

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 02.07.2026 14:24:45
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.20

Надежность информационных систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Информационных систем		
Образовательная программа	09.03.02 Направление подготовки "Информационные системы и технологии" Профиль "Проектирование информационных систем и их компонентов" год начала подготовки 2025		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах: зачет 8	
в том числе:			
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	68		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	12 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	24	24	24	24
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

09.03.02 Направление подготовки "Информационные системы и технологии"
Профиль "Проектирование информационных систем и их компонентов"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

д.т.н., Зав.каф., Моторин Сергей Викторович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Моторин Сергей Викторович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Обеспечение базового уровня знаний по основам теории и комплексным показателям надежности информационных систем. В рамках дисциплины осваивается умение разработки информационно-логической модели надежности информационных систем, прививаются навыки определения надежности информационных систем и работы с инструментальными средствами расчета надежности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Методы искусственного интеллекта	
2.1.2	Геоинформационные системы	
2.1.3	Информационная безопасность и защита информации	
2.1.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.1.5	Инструментальные средства информационных систем	
2.1.6	Ситуационное моделирование информационных систем	
2.1.7	Web-технологии и стандарты	
2.1.8	Архитектура ЭВМ	
2.1.9	Методы искусственного интеллекта	
2.1.10	Геоинформационные системы	
2.1.11	Информационная безопасность и защита информации	
2.1.12	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.1.13	Инструментальные средства информационных систем	
2.1.14	Ситуационное моделирование информационных систем	
2.1.15	Web-технологии и стандарты	
2.1.16	Архитектура ЭВМ	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	П	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен к выполнению работ и управлению работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

ПК-1.8: Анализирует требования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Особенности анализа функциональных и нефункциональных требований применительно к надежности ИС. Основные понятия теории надежности, свойства надежности. Классификацию отказов информационных систем. Факторы, влияющие на надежность информационных систем. Вероятностную и статистическую форму показателей надежности.
3.2	Уметь:
3.2.1	Осуществлять спецификацию (документирование) требований к надежности ИС и проводить расчет надежности. Использовать основы системного подхода при оценке надежности основных компонентов информационных систем. Выбирать, обосновывая свой выбор, и использовать для расчета показателей надежности информационных систем конкретный метод в зависимости от особенности системы.
3.3	Владеть:
3.3.1	Методикой расчета надежности ИС.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Методами расчета надежности информационных				

Лек	Надежность информационных систем /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0
Ср	Надежность информационных систем /Ср/	8	14	Л1.1 Л1.2Л2.1	0
Лек	Определение количественных показателей надежности информационных систем /Лек/	8	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0
Ср	Определение количественных показателей надежности информационных систем /Ср/	8	18	Л1.1 Л1.2Л2.1	0
Лаб	Определение количественных показателей надежности информационных систем /Лаб/	8	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Методы оценки надежности проектируемых систем с дискретными состояниями /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0
Ср	Методы оценки надежности проектируемых систем с дискретными состояниями /Ср/	8	18	Л1.1 Л1.2Л2.1	0
Лаб	Методы оценки надежности проектируемых систем с дискретными состояниями /Лаб/	8	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Повышение надежности систем. Резервирование. Специальные методы расчета надежности /Лек/	8	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0
Ср	Повышение надежности систем. Резервирование. Специальные методы расчета надежности /Ср/	8	18	Л1.1 Л1.2Л2.1	0
Лаб	Повышение надежности систем. Резервирование. Специальные методы расчета надежности /Лаб/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0
ИКР	зачет /ИКР/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1: «Основы надежности информационных систем» - 8 семестр

Тема 1 Надежность информационных систем

Основные определения теории надежности. Понятие жизненного цикла системы. Объекты теории надежности. «Стороны» надежности. Понятия «элементов» информационных систем. Классификация отказов информационных систем. Виды отказов. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах. Показатели надежности при хранении информации. Факторы, влияющие на надежность информационных систем.

Тема 2 Определение количественных показателей надежности информационных систем

Определение количественных показателей надежности по статистическим характеристикам. Аналитическое определение количественных характеристик надежности. Функция надежности. Основные законы распределения случайных величин, используемые в теории надежности. Показатели долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели надежности.

Тема 3 Методы оценки надежности проектируемых систем с дискретными состояниями

Основные этапы расчета надежности. Методы структурной надежности. Структурная функция системы. Составление логической схемы надежности системы. Основные типы соединения элементов: параллельное, последовательное, параллельно-последовательное. Метод свертки. Приближенные методы расчета надежности. Расчет надежности структур, содержащих соединение типа звезда (треугольник). Метод исключения элементов. Метод минимальных путей и сечений.

Тема 4 Повышение надежности систем. Резервирование. Специальные методы расчета надежности

Методы повышения надежности информационных систем. Классификация методов структурного резервирования. Резервирование замещением в режиме облегченного и ненагруженного резервов. Специальные методы расчета: метод интегральных уравнений, использование формулы полной вероятности, метод дифференциальных уравнений. Расчет надежности с применением метода математической логики.

Темы лабораторных работ:

1. Определения количественных показателей надежности на основе статистических данных, параметров случайных величин.
2. Расчет надежности на основе структурной функции системы. Параллельное, последовательное, смешанное соединения.
3. Приближенные методы расчета надежности.
4. Расчет надежности при использовании «холодного» и «теплого» резервирования. Расчет надежности с применением метода математической логики.

Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к практическим и лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и оформления отчетов по результатам лабораторных работ. Подробные рекомендации по организации самостоятельной работы студента приведены в источниках, указанных в данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе выполнения практических работ и защиты лабораторных работ, при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Тест-вопросы к зачету приведены в фонде оценочных средств

Тест-вопросы к лабораторным работам по лекционному материалу

6.2. Темы письменных работ

Курсовые работы не предусмотрены

6.3. Контрольные вопросы и задания

Фонд оценочных средств:

1. Для простых объектов оценку надежности можно провести, не прибегая к сложным рас-четам, либо по:..... Ответ: предыдущему опыту..... эксплуатации данных объектов.
2. В середине 40-х годов 20-го века теорию надежности использовалась для расчета надежности:..... Ответ: систем военного управления и телефонной связи.
3. Что такое номинальная эффективность?
 - а. Эффективность объекта при безотказном его состоянии.
 - б. * Эффективность реального объекта, не обладающего идеальной надежностью.
 - в. Технический эффект, полученный при использовании объекта.
 - г. Свойство объекта выдавать некоторый полезный результат при использовании его по назначению.
4. Что такое надежность?
 - а. Свойство объекта выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях эксплуатации.
 - б. Свойство объекта сохранять работоспособность до предельного состояния, т.е. состояния, когда он должен быть направлен либо в ремонт, либо изъят из эксплуатации.
 - в. * Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях эксплуатации.
 - г. Совокупность свойств, определяющих пригодность использования объекта по назначению.
5. Что такое коэффициент готовности?
 - а. Вероятность того, что объект в произвольный момент времени, окажется работоспособным, когда требуется его применение по назначению, и с данного момента будет работать безотказно в течение заданного времени.
 - б. * Вероятность того, что восстанавливаемое изделие окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени его использования.
 - в. Отношение значения показателя готовности за заданный период эксплуатации к номинальному значению данного показателя.
 - г. Математическое ожидание времени восстановления - времени, затраченного на поиск места неисправности и устранение неисправности.
6. Кратностью резервирования называется:
 - а. Количество резервных элементов;
 - б. Отношение количества резервных элементов к количеству основных;
 - в. * Количество резервных цепей;
 - г. Отношение общего количества элементов к количеству резервных.
7. Последовательным называется соединение элементов, при котором: Ответ: отказ хотя бы одного элемента..... приводит к отказу всей системы;
8. Параллельным называется соединение элементов, при котором: Ответ: отказ всех элементов приводит к отказу всей системы.
9. Динамика изменения затрат на обеспечение надежности объекта в течение жизненного цикла максимальна на этапе:
 - а. Проектирования
 - б. Испытания
 - в. * Эксплуатации.
10. Физическая теория надежности изучает:..... Ответ: физические причины отказов, влияния старения и прочности материалов.
11. Основное понятие, используемое в теории надёжности, понятие:..... Ответ: отказа....., наступающей либо внезапно, либо постепенно.
12. Работоспособность — такое состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, :..... Ответ: удовлетворяя требованиям нормативно-технической документации.
13. Динамика изменения интенсивности отказов минимальна на этапе:
 - а. Отладки
 - б. * Нормальной эксплуатации
 - в. Старения.
14. Кратковременное нарушение работоспособности системы, после которого работоспособность восстанавливается оператором без проведения ремонта или самовосстанавливается:
 - а. Живучесть
 - б. * Сбой
 - в. Ошибка
 - г. Отказоустойчивость
15. Характерным способом введения избыточности является: Ответ: резервирование.
16. Отказ элемента объекта обусловлен повреждениями или отказами других элементов объекта:
 - а. Конструкционный отказ
 - б. Эксплуатационный отказ
 - в. Производственный отказ

г. * Зависимый отказ

17. Причинами внезапных отказов электронной аппаратуры обычно являются: Ответ: скрытые дефекты их производства.

18. Постепенный отказ возникает главным образом, вследствие: Ответ: износа и старения материалов.

19. Для ЭВМ наработка на отказ, это: Ответ: среднее время между отказами.

20. Напишите выражение связывающее интенсивность отказов, вероятность безотказной работы и плотность распределения наработки до отказа: Ответ: $f(t) = \lambda(t) \cdot P(t)$

21. Среднее время наработки на отказ в экспоненциальном законе выражается формулой:

а. $T_{ср} = \Gamma(1/\alpha + 1) / \lambda 01/\alpha$ б. * $T_{ср} = 1/\lambda$ в. $T_{ср} = \sigma \cdot (\pi/2)^{1/2}$ г. $T_{ср} = 1/\lambda 2$

22. Система имеет структуру типа «к из n». Её вероятность безотказной работы:

а. $P = p^3$ б. $P = 1 - (1-p)^3$ в. * $P = p^3 - 3p^3 \cdot (1-p)$

23. В методе эквивалентных преобразований, последние повторяются до тех пор, пока структура не будет: Ответ: сведена к одному эквивалентному элементу.

24. По определению вероятность безотказной работы элемента или системы равна: Ответ: математическому ожиданию от структурной функции элемента или системы

25. Тогда вероятность безотказной работы системы с последовательным соединением элементов определяется как: Ответ: произведению вероятности безотказной работы всех элементов.

26. Вероятности отказа элементов в преобразованной структуре «треугольник» (все элементы имеют вероятность отказа q) - «звезда» после всех необходимых преобразований будут равны: Ответ: $q_3 = q_1^2$

27. Вероятности отказа элементов в преобразованной структуре «звезда» (все элементы имеют вероятность отказа q) - «треугольник» после всех необходимых преобразований будут равны: Ответ: $q_1 = q_3^{1/2}$

28. Вероятность безотказной работы по статистическим данным об отказах оценивается выражением: Ответ: $P(t) = N(0)/N(t)$.

29. Какая величина в статистических методах оценки надежности, как правило, меньше: частота отказов или интенсивность отказов? Ответ: ... частота отказов.

30. Интервальная оценка среднего времени наработки на отказ в статистических методах оценки надежности используется тогда, когда Ответ: число элементов системы очень велико и хронометраж очень трудоемок.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

1. Методика балльно-рейтинговой системы оценивания итоговой оценки по дисциплине

Итоговая оценка является арифметической суммой всех баллов получен-ных студентом в процессе изучения дисциплины. В учет итоговой оценки по данной методике принимается шкала оценивания каждого вида занятий по данной дисциплине: лекции, практики, лабораторные работы, семинары и т.д. Преподавателем на первом занятии озвучивается максимальное количество баллов которое можно получить за данный вид занятий. Вес каждого вида занятий в баллах зависит от объема этих занятий и утверждается на первом заседании кафедры в текущем учебном году.

Балльная шкала по видам занятий для дисциплины

Вид занятий	Итоговый максимальный балл М
лекции	20
лабораторные работы	50
итоговый тест	30
Итого	100

Методика получения итоговой оценки по 4-х балльной шкале

Итоговый балл Суммарный балл по всем видам работ

5 (отлично)	≥ 85
4 (хорошо)	$75 \div 84$
3 (удовлетворительно)	$51 \div 74$
2 (неудовлетворительно)	≤ 50

2. Методика оценки зачета по дисциплине

Зачет по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и практическую часть, направленную на оценку умений и навыков, характеризующих 1-3 этапы формирования компетенции ПК-1.

Итоговая оценка зачета со значениями «зачтено» или «не зачтено» выставляется по балльно-рейтинговой системе с учетом контрольного теста по всем разделам дисциплины соответствующего семестра. Допуск к участию в итоговых испытаниях осуществляется в случае успешного выполнения и защиты лабораторных и практических работ, а также освоения теоретического материала, изученного как на лекциях, так и самостоятельно.

Теоретическая часть испытания представляет собой тест из N заданий, каждое из которых, в случае правильного выполнения, оценивается в M/N балла. Процедура тестирования может быть организована как письменной, так и в электронной форме, с помощью программных средств ЭВМ. Продолжительность проведения теста зависит от числа вопросов (заданий) в нём, исходя из следующего соотношения – на ответ на один вопрос теста - одна минута, на задачу – 10 минут. Вес ответов на вопросы теста 40 %, задач 60 %.

В рамках процедуры тестирования обучающийся получает вопросы в виде открытой или закрытой формы, а также иерархии или соответствия. Для каждого вопроса определяет один или несколько правильных с его точки зрения вариантов ответа и отмечает их некоторым образом (ставит знак рядом с вариантом ответа, обводит вариант ответа и т.п.).

Если обучающийся отметил правильный(правильные) варианты ответа, то ответ на данный вопрос (задание) считается правильным. Если обучающийся отметил неправильный вариант ответа на вопрос теста, то ответ на данный вопрос считается неправильным. Если обучающийся отметил несколько вариантов ответа и хотя бы один из вариантов оказался не верным, то весь ответ на данный вопрос считается неправильным. При необходимости неверный ответ обучающийся

может рядом с верным с его точки зрения ответом дополнительно написать слово типа «верно» и поставить свою рукописную подпись, а неверный вычеркнуть.

Оценка «зачтено» соответствует успешному освоению всех знаний, умений и навыков, необходимых для формирования всех этапов компетенции предусмотренных основной образовательной программой в рамках данной дисциплины и выставляется при наборе общего веса более 60 %.

3. Методика оценки лабораторной работ

Все разделы лабораторной работы выполнены в полном объеме и в соответствии с заданием и полностью в полном объеме получены ответы на контрольные вопросы по данной тематике. Требования к оформлению отчетов и организации защиты лабораторных и практических работ приведены в соответствующих методических указаниях. При защите лабораторных работ студенту задается два-три вопроса по теме лабораторной работы. В случае ответа на все поставленные вопросы, лабораторная работа считается защищенной.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выполнил или не предоставил все задания по теме занятия, не смог правильно ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дорохов А. Н., Керножицкий В. А., Шестопалова О. Л., Миронов А. И.	Обеспечение надежности сложных технических систем: учебник	Москва: Лань, 2016
Л1.2	Малафеев С.И., Копейкин А.И.	Надежность технических систем: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2016

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Аполлонский С.М., Куклев Ю.В.	Надежность и эффективность электрических аппаратов: учеб. пособие	Москва: Лань, 2011

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Моторин, С.В. Надежность информационных систем. Указания по выполнению лабораторных работ
Э2	Моторин, С.В. Надежность информационных систем. Комплект демонстрационных материалов [Электронный ресурс]

7.3 Перечень программного обеспечения

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

Операционная система Linux

Пакет прикладного программного обеспечения Libre Office

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), Экран (стационарный), ПК (стационарный)
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК-9 шт. (в т.ч. преподавательский); Мультимедийное оборудование: телевизор, проектор, экран, ПК (стационарный)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 6 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.