

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Дагестанский государственный университет»
Факультет информатики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность информационных систем
Кафедра Информационных технологий и безопасности компьютерных систем

Образовательная программа

09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль программы Общий

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная


Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала 2021

Рабочая программа дисциплины «Надежность информационных систем» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии от 19 сентября 2017 г. №926.

Составитель: Ахмедова Написат Мурадовна, старший преподаватель кафедры информационных технологий и безопасности компьютерных систем.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры информационных технологий и безопасности компьютерных систем 28.06.2021 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой  Ахмедова З.Х.

Рабочая программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета информатики и информационных технологий

29.06.2021 г., протокол № 11.

Председатель методсовета факультета ИиИТ Бакмаев А.Ш.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением 09.07.2021 г., _____

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины.

Дисциплина «Надежность информационных систем» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по 09.03.02 – Информационные системы и технологии.

Дисциплина призвана способствовать формированию у студентов навыков современных научных исследований в области проектирования и эксплуатации ИС.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- суть системного подхода к построению высоконадежных ИС;
- углубить знания в области теории надёжности;
- изучить инженерные методы решения задач оценки надежности, точности, качества функционирования ИС.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-4, профессиональных – ПК-6. Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					консульта ции		
		всего	Лекци и	Лаборато рные занятия	Практиче ские занятия	КСР			
8	144	72	36		36		72	экзамен	

Заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					консульта ции		
		всего	Лекци и	Лаборато рные занятия	Практиче ские занятия	КСР			
8	144	26	16		10		118	экзамен	

1. Цели освоения дисциплины.

Целью преподавания дисциплины "Надежность информационных систем" является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии. Студенты должны иметь представление об основах теории конструирования и обеспечения надежности информационных систем (ИС), теории инженерного анализа и принятия решений с позиции системного подхода.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, и формирование у студентов навыков современных научных исследований в области проектирования и эксплуатации ИС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина Надежность информационных систем входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата, по направлению 09.03.02 – Информационные системы и технологии.

Для освоения дисциплины необходимо знание курсов: «Математический анализ»,

«Алгебра и теория чисел», «Теория вероятности и математическая статистика»,

«Информатика», «Языки программирования», «Теория информации».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы классификации и основные свойства случайных процессов и законы теории вероятности;
- уравнения и основные функции теории вероятности и математической статистики;

уметь

- выполнять решения типовых задач теории вероятности;
- использовать основные математические и физические законы, различные справочные данные и количественные соотношения для решения профессиональных задач;
- составлять уравнения в дифференциальной и интегральной формах;
- выполнять и читать чертежи технических устройств ИС;

владеть

- методами расчетов отдельных узлов и деталей устройств ИС;
- навыками проектирования и анализа информационных систем.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты (в обучении)	Процедура освоения
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ИД1.ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы ИД2.ОПК-4.3. Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.	Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы	Устный опрос, письменный опрос, практическая работа
ПК-6 Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества	ПК-6.1. Знает концепции и атрибуты качества ПО ПК-6.2. Умеет определять атрибуты качества ПО ПК-6.3. Имеет навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО	Знает концепции и атрибуты качества ПО Умеет определять атрибуты качества ПО Имеет навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

п/п	Разделы и темы дисциплины	Сем	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1									
1	Основные понятия и определения теории надёжности	8		2	2			2	устный : письменный опросы
2	Классификация отказов тс	8		2	2			2	устный : письменный опросы, лабораторные работы.
3	Факторы, влияющие на снижение надёжности технических устройств.	8		2	2			2	устный : письменный опросы, лабораторные работы. 5

4	Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
5	Надёжность программного обеспечения	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
6	Модели надёжности программного обеспечения	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
<i>Итого по модулю 1:</i>				12	12		12	
Модуль 2								
1	Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации	8		2	2		2	устный : письменный опросы, лабораторные работы.
2	Надёжность восстанавливаемых технических устройств	8		2	2		2	устный : письменный опросы, лабораторные работы.
3	Структурные схемы надёжности	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
4	Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
5	Оценка надёжности программного комплекса по результатам отладки и нормальной эксплуатации	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
6	Практические методы статистической оценки надёжности	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
<i>Итого по модулю 2:</i>				12	12		12	
Модуль 3								
1	Надёжность обработки, передачи и хранения информации при контроле и диагностике ИС.	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
2	Методы генерации тестов: детерминированные и вероятностные.	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
3	Структурная схема и сущность диагностирования.	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
4	Понятие контролепригодности и методы контролепригодного проектирования.	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
5	Самодиагностирование ИС.	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
6	Отказоустойчивость ИС.	8		2	2		2	Лабораторно-практические задания, к/р , устный и письменный опросы, доклады по темам
<i>Итого по модулю 3:</i>				12	12		12	
Модуль 4								
Экзамен (подготовка, сдача)							36	экзамен
Итого:				36	36		72	

п/п	Разделы и темы дисциплины	Сем	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1									
1	Основные понятия и определения теории надёжности	8		2				10	устный и письменный опросы
2	Факторы, влияющие на снижение надёжности технических устройств. Факторы, определяющие надёжность информационных систем	8		2	2			8	устный и письменный опросы, лабораторные работы.
3	Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств	8		2	2			8	Лабораторно-практические задания, к/р, устный и письменный опросы, доклады по темам
<i>Итого по модулю 1:</i>				6	4			26	
Модуль 2									
1	Надёжность программного обеспечения	8		2	2			8	устный и письменный опросы, лабораторные работы.
2	Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации	8		2				10	устный и письменный опросы, лабораторные работы.
3	Надёжность восстанавливаемых технических устройств	8		2				10	Лабораторно-практические задания, к/р, устный и письменный опросы, доклады по темам
<i>Итого по модулю 2:</i>				6	2			28	
Модуль 3									
1	Структурные схемы надёжности	8		2	2			14	Лабораторно-практические задания, к/р, устный и письменный опросы, доклады по темам
2	Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения	8		2	2			14	Лабораторно-практические задания, к/р, устный и письменный опросы, доклады по темам
<i>Итого по модулю 3:</i>				4	4			28	
Модуль 4									
Экзамен (подготовка, сдача)								36	экзамен
Итого:				16	10			118	7

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1.

Тема 1. Основные понятия и определения теории надёжности

Понятие надёжности. Термины и определения. Основные свойства технических систем

Тема 2. Классификация отказов тс.

Причины. Виды. Характеристики отказов.

Тема 3. Факторы, влияющие на снижение надёжности технических устройств.

Факторы, определяющие надёжность информационных систем

Тема 4. Основные показатели надёжности невосстанавливаемых технических устройств

Составляющие надёжности. Простейший поток отказов. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов

Тема 5. Надёжность программного обеспечения

Сравнительные характеристики программных и аппаратных отказов. Основные причины отказов программного обеспечения

Тема 6. Модели надёжности программного обеспечения

Модель с дискретно-понижающей частотой появления ошибок по. Модель с дискретным увеличением времени наработки на отказ.

Модуль 2.

Тема 1. Надёжность невосстанавливаемых технических устройств в процессе их эксплуатации

Характеристики надёжности на различных этапах эксплуатации. Характеристики надёжности информационной системы при хранении информации.

Тема 2. Надёжность восстанавливаемых технических устройств

Основные понятия и определения теории восстановления. Коэффициенты отказов

Тема 3. Структурные схемы надёжности

Структурные схемы надёжности с последовательным соединением элементов.

Структурные схемы надёжности с параллельным соединением элементов.

Структурные схемы надёжности со смешанным соединением элементов. Сложная произвольная структура.

Тема 4. Оценка надёжности аппаратно-программных комплексов с учётом характеристик программного и информационного обеспечения

Общая схема проектной оценки надёжности программного комплекса. Факторные модели.

Тема 5. Оценка надёжности программного комплекса по результатам отладки и нормальной эксплуатации

Экспоненциальная модель шумана. Экспоненциальная модель джелинского–моранды. Геометрическая модель моранды. Модель липова. Модель муссы–гамильтона. Вейбулловская модель.

Тема 6. Практические методы статистической оценки надёжности

Роль эксперимента в оценке надёжности. Классификация методов статистических испытаний надёжности. Оценка вероятности отказа по биномиальному плану.

Точечная оценка. Доверительные интервалы.

Модуль 3

Тема 1. Надёжность обработки, передачи и хранения информации при контроле и диагностике ИС.

Основные сведения о контроле качества цифровых устройств, модели неисправностей. Классификация и принципы построения средств тестового диагностирования ИС.

Тема 2. Методы генерации тестов: детерминированные и вероятностные. Функциональное тестирование, его отличие от тестового тестирования.

Тема 3. Структурная схема и сущность диагностирования.

Структурная схема и сущность диагностирования сравнением с эталоном, на основе алгоритмической генерации сигналов.

Тема 4. Понятие контролепригодности и методы контролепригодного проектирования.

Сигнатурный анализ и схемы анализа. Поиск неисправностей и точность сигнатурного анализа.

Тема 5. Самодиагностирование ИС.

Избыточное кодирование и его использование для самодиагностики ИС. Автоматизированные системы контроля и управления качеством ИС.

Тема 6. Отказоустойчивость ИС.

Основные сведения об отказоустойчивости ИС. Самотестирование и отказоустойчивость ИС. Основные компоненты качества ИС на современном этапе.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Модуль 1.

1. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия
2. Аналитическое определение количественных характеристик надежности изделия
3. Последовательное соединение элементов в систему.
4. Расчет надежности системы с постоянным резервированием
5. Резервирование замещением в режиме облегченного (теплого) резерва и в режиме ненагруженного (холодного) резерва
6. Расчет надежности системы с поэлементным резервированием

Модуль 2.

7. Резервирование с дробной кратностью и постоянно включенным резервом
8. Скользящее резервирование при экспоненциальном законе надежности\
9. Расчет показателей надежности резервированных систем с учетом восстановления
10. Расчет надежности, резервированной и нерезервированной ремонтируемой системы.
11. Классификация и принципы построения средств тестового диагностирования ИС.
12. Программные ошибки и определение надёжности ПО.

Модуль 3.

13. Методы повышения отказоустойчивости ИС и их сравнительный анализ.
14. Применение кодирования для повышения надежности хранения информации.
15. Активные методы обеспечения контролепригодности ИС: общая характеристика.
16. Понятие управляемости и наблюдаемости при контролепригодном проектировании.
17. Метод дифференциальных уравнений и его использование для определения функций готовности и простоя.
18. Построение схем состояний восстанавливаемых ИС.

Предусмотрено сочетание традиционных видов учебной активности, таких как конспектирование лекций и контроль усвоения теоретического материала в виде коллоквиумов, так и интерактивных технологий, таких как собеседования, ситуационные игры на выбор методов защиты информации на практических занятиях.

Подготовка студентами докладов по темам, не входящим в план лекций, а также выполнение расчетных работ, позволяют расширить научный кругозор студентов, повысить навык работы с учебной и научной отечественной и зарубежной литературой, развить языковые навыки, повысить математическую подготовку, укрепить междисциплинарные связи, повысить навык программирования.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В соответствии с учебным планом предусмотрен экзамен в восьмом семестре. Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине.

Форма текущего контроля – выполнение семестровых заданий. В течение семестра студент выполняет задания, за каждой из которых получает соответствующие баллы. За выполнение задания студент получает определенное количество баллов.

Форма промежуточного контроля – контрольные, коллоквиум.

Форма итогового контроля, определенная учебным планом, - экзамен.

Темы для самостоятельного изучения:

Наименование темы:	Примерная трудоемкость, а.ч.	
	очная	заочная
Надежность радиоэлектронных средств.	6	14
Особенности обеспечения надежности средств контроля и управления	6	14
Надежность в приборостроении.	6	14
Надежность программного обеспечения	6	14
Надежность оперативного персонала	6	14
Показатели надежности восстанавливаемых систем	6	12
Подготовка к экзамену	36	36
ИТОГО СРС	72	118

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Перечень контрольных вопросов для подготовки к итоговой аттестации по дисциплине

1. Понятие надежности ИС.
2. Классификация отказов ИС.
3. Основные показатели надежности ИС: вероятность безотказной работы.
4. Основные показатели надежности ИС: вероятность отказа.
5. Основные показатели надежности ИС: частота отказов.
6. Основные показатели надежности ИС: интенсивность отказов.
7. Основные показатели надежности ИС: среднее время безотказной работы.
8. Основные показатели надежности ИС: гамма - процентная наработка до первого отказа.
9. Основные показатели надежности ИС: средняя наработка на отказ.
10. Основные показатели надежности ИС: параметр потока отказов.
11. Единичные показатели ремонтпригодности ИС.
12. Комплексные показатели надежности ИС.
13. Аналитическая связь между основными показателями надежности: $P(t)$ и $y(t)$
14. Аналитическая связь между основными показателями надежности: $X(t)$ и $y(t)$, $P(t)$.
15. Аналитическая связь между основными показателями надежности: $P(t)$ и $X(t)$
16. Аналитическая связь между основными показателями надежности: $T_{ср}$ и $P(t)$
17. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: Распределение Пуассона.
18. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: биномиальное распределение.
19. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: экспоненциальное распределение.
20. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: распределение Вейбулла.
21. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: распределение Релея.
22. Анализ последовательной структурной схемы надежности ИС.
23. Анализ параллельной структурной схемы надежности ИС.
24. Метод преобразования сложной логической структуры по базовому элементу.
25. Виды резервирования ИС.
26. Анализ ИС с общим резервированием.
27. Анализ ИС с поэлементным резервированием.
28. Анализ схемы надежности ИС мажоритарного резервирования.
29. Особенности определения надёжности программных средств.
30. Показатели качества и надежности программного обеспечения.
31. Характеристики программных ошибок в ИС.
32. Математические модели описания статистических характеристик ошибок в ИС.
33. Основные сведения о контроле качества ИС; понятия контролепригодности и тестопригодности.
34. Контролепригодность и оценка качества контроля.
35. Тестопригодность и оценка качества теста.
36. Полный контроль и его недостатки.
37. Общая характеристика функционального тестирования.
38. Алгоритмический способ функционального тестирования.
39. Псевдослучайное тестирование.

40. Основные сведения о сигнатурном анализе.
41. Параллельный сигнатурный анализатор.
42. Применение кодирования для повышения надежности хранения информации.
45. Понятие управляемости и наблюдаемости при контролепригодном проектировании.
46. Построение схем состояний восстанавливаемых ИС.

ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

№ Текст тестовых материалов

Вопрос 1	Выберите правильное определение отказа объекта
1.	это событие, состоящее в достижении объектом предельного состояния
2.	это событие, состоящее в нарушении исправности объекта
3.	это событие, состоящее в нарушении работоспособности объекта

Вопрос 2	Дайте определение сбоя. Сбой - это
1.	отказ, возникающий в результате кратковременного скачкообразного изменения значения основного параметра объекта без выхода за область работоспособных состояний
2.	отказ, возникающий в результате кратковременного скачкообразного изменения значения основного параметра объекта с выходом за область работоспособных состояний
3.	самоустраняющийся отказ, приводящий к кратковременной утрате работоспособности (работоспособность объекта восстанавливается без вмешательства извне)

Вопрос 3	Дайте определения такого свойства системы как долговечность
1.	Долговечность это свойство системы долго работать без отказов
2.	Долговечность это свойство системы быть исправной до предельного состояния
3.	Долговечность это свойство системы сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния

Вопрос 4	Дайте определение функции ненадежности
1	функция надежности - это вероятность того, что объект проработает безотказно на заданном интервале времени (0, t)
2	функция надежности - это вероятность того, что объект проработает безотказно на заданном интервале времени (t ₁ , t ₂)
3	функция надежности - это вероятность того, что объект проработает безотказно на заданном интервале времени (t ₁ , t ₂) при условии, что на интервале (0, t ₁) отказов не было

Вопрос 5	Выберите правильный вариант формулы для определения интенсивности отказов объекта
	1) $\lambda(t) = \frac{-P'(t)}{P(t)}$ 2) $\lambda(t) = -P'(t)$ 3) $\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)}$
1	3)
2	1)
3	2)

Вопрос 6	Частота отказов объекта - это
-----------------	--------------------------------------

1	интегральная характеристика объекта
2	Дифференциальная функция объекта
3	точечная характеристика объекта

Вопрос 7	Чему равно среднее время работы до отказа (наработка на отказ) при экспоненциальном законе надежности
1	$\bar{T} = 1 / \lambda^2$
2	$\bar{T} = 1 / \lambda$
3	$T = \lambda$

Вопрос 8	Невосстанавливаемый объект - это
1.	объект, не пригодный к производству ремонта
2.	объект, работоспособность которого не подлежит восстановлению после наступления отказа
3.	объект, работоспособность которого подлежит восстановлению после наступления отказа, но все характеристики надежности определяются только для первого этапа функционирования

Вопрос 9	Нестационарный коэффициент готовности - это вероятность того, что объект
1.	работоспособен на единичном интервале времени t
2.	работоспособен в произвольный момент времени t
3.	работоспособен на заданном интервале времени t

Вопрос 10	Какой закон распределения времени безотказной работы надо использовать при отказе в техническом обеспечении в результате износа элементов
1.	Нормальный
2.	Экспоненциальный
3.	Вейбулла

Вопрос 11	Коэффициент эксплуатационной надежности системы выполнения i-ой функции используется для
1.	Расчета надежности системы в которой элементы подключены последовательно
2.	Расчета технической и программной составляющих надежности системы
3.	Расчета вероятности допущения ошибки человеком при работе с системой

Вопрос 12	Для определения показателей надежности системы необходимо иметь следующую информацию: а) показатели надежности всех элементов системы; б) структурную схему надежности системы; в) взаимосвязь между отказами системы и отказами всех ее элементов
1.	необходимо владеть всей информацией а), б), в)
2.	достаточно знать а) и б)
3.	достаточно знать а)

Вопрос 13	Система имеет последовательную структурную схему надежности и состоит из N элементов. Выберите формулу, позволяющую определить интенсивность отказов для такой системы:
1.	$\lambda(t) = \lambda_1(t) + \lambda_2(t) + \dots + \lambda_n(t)$
2.	$\lambda(t) = \lambda_1(t) \cdot \lambda_2(t) \cdot \dots \cdot \lambda_n(t)$

3.	$\lambda(t) = \lambda_1(t) \cdot \lambda_2(t) \cdot \dots \cdot \lambda_n(t)/N$
----	---

Вопрос 14	Какой закон необходимо использовать если надо определить вероятность того, что в системе за данное время произойдет три отказа.
1.	Закон Пуассона
2.	Закон гамма-распределения
3.	Закон нормального распределения

Вопрос 15	Под эффективностью системы понимается
1.	Её способность не совершать ошибки в течение времени эксплуатации
2.	Её свойство создавать некоторый полезный результат в течение заданного промежутка времени
3.	Её способность совершать минимальное кол-во ошибок во время эксплуатации

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 60% и промежуточного контроля - 40%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 10 баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

Критерии оценивания ответов на экзамене

Основными критериями оценки уровня подготовки и сформированности соответствующих компетенций студента при проведении государственного экзамена являются:

- степень владения профессиональной терминологией;
- уровень усвоения студентом теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач;
- ориентирование в научной и иной специальной литературе;
- логичность, обоснованность, четкость ответа;
- культура ответа;
- готовность отвечать на дополнительные вопросы по существу экзаменационного билета.

Критерии оценок:

-86-100 баллов – студент демонстрирует: свободное владение профессиональной терминологией; высокий уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; исчерпывающее последовательное, обоснованное и логически стройное изложение ответа, без ошибок. Студент без затруднений ориентируется в нормативных правовых актах, научной и иной специальной литературе. Речь студента грамотная, лаконичная, с правильной расстановкой акцентов. Студент готов отвечать на дополнительные вопросы.

- 66 - 85 баллов - Студент демонстрирует: владение профессиональной терминологией на достаточном уровне; достаточный уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; грамотное и логичное изложение ответа, без существенных ошибок, но изложение недостаточно систематизировано и последовательно. Студент с некоторыми затруднениями ориентируется в нормативных правовых актах, научной и иной специальной литературе. Речь студента грамотная, лаконичная, с правильной расстановкой акцентов. Студент испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

- 51 – 65 баллов - Студент демонстрирует: владение профессиональной терминологией на минимальном уровне; низкий пороговый уровень теоретических знаний, усвоил только основной программный материал без знания отдельных особенностей; при ответе допускает неточности, материал недостаточно систематизирован. Студент с затруднениями ориентируется в нормативных правовых актах, научной и иной специальной литературе. Речь студента в основном грамотная, но не демонстрируется уверенное владение материалом. Студент с трудом отвечает на дополнительные вопросы.

- 0 - 50 баллов - Студент не владеет профессиональной терминологией, демонстрирует низкий уровень

теоретических знаний и умения использовать их для решения профессиональных задач. Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные грубые ошибки, не ориентируется в нормативных правовых актах, научной и иной специальной литературе. Речь недостаточно грамотная. Студент не может ответить на дополнительные вопросы

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Афонин В.А. Основы теории надежности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Афонин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2016.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55950.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2021]
2. Землянушнова Н.Ю. Основы теории надежности [Электронный ресурс]: практикум/ Землянушнова Н.Ю., Порохня А.А.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66112.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2021]
3. Надёжность информационных систем [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Ю.Ю. Громов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64125.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2021]

б) дополнительная литература:

1. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 147 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23110.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2021]
2. Грекул В.И. Проектирование информационных систем. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий/ Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67376.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2021]

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. eLIBRARY.Ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электр. б-ка.- МОСКВА.1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения 15.02.2021). – Яз. рус., англ.
2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения:[база данных] / Даг.гос.универ. – Махачкала, - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodl.dgu.ru>. (дата обращения 22.05.2021).
3. Электронный каталог НБ ДГУ Ru [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающих в фонд НБ ДГУ / Дагестанский гос.унив. – Махачкала. – 2010. – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>. свободный (дата обращения 11.03.2021)
4. Национальный Открытый Университете «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]:- www.intuit.ru (дата обращения 12.03.2021)

10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Для более полного понимания целей, задач и практических результатов теории систем следует: 1) Ознакомиться с дополнительной литературой, особенно с трудами основоположников. 2) Выполнять самостоятельную работу 3) Попытаться в рамках практических и лабораторных занятий полностью выполнить все задания.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Учебная аудитория, оборудованная мультимедиа проектором. Компьютер под управлением операционной системы Windows 7, 8.0, 8.1,10,11 имеющий установленный пакет офисных программ MSOffice и Microsoft Visual Studio.

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

а) Мультимедийная аудитория - для лекций;

б) Компьютерный класс, оборудованный для проведения практических работ средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет
– для практических занятий.

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном, ПЭВМ с установленным ПО: Miro, Zoom, Trello.

Для проведения практических занятий требуется аудитория на группу студентов, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном.

Для проведения лабораторных занятий на ПЭВМ требуется компьютерный класс с установленной на ПЭВМ:
1. Microsoft Office 2. Microsoft Visual Studio. 3. Pucharm. 4. Браузер с выходом в интернет. 5. Mathcad