

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Учёного совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий

от «21» мая 2024 г., протокол № 5/24

Председатель

/ М.А. Волков  
«21» мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Надежность информационных систем</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	4 - очная форма обучения; 4 - заочная форма обучения

Направление (специальность): 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль/специализация): Разработка информационных систем

Форма обучения: очная, заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Чекал Елена Георгиевна	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей	Доцент, Кандидат технических наук, Доцент

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

**Целью** изучения дисциплины является получение студентами теоретических знаний и практических навыков в области надежности информационных систем, позволяющих применять современные методы расчета и обеспечения надежности аппаратных и программных средств, при проектировании и сопровождении информационных систем различного назначения.

### Задачи освоения дисциплины:

**Задачи**, решаемые в процессе изучения дисциплины, направлены на овладение студентами методами и современными инструментальными средствами исследования оценки надежности информационных систем, а также основами разработки средств обнаружения, локализации и восстановления отказавших программных средств.

Дисциплина изучается на лекциях, практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов.

На лекциях студенты приобретают теоретические знания по основам теории надежности, традиционным методам анализа и расчета надежности аппаратных средств, элементам теории восстановления, особенностям обеспечения надежности программных средств, методам обеспечения и повышения надежности информационных систем.

На практических и лабораторных занятиях студенты приобретают умения и навыки комплексного использования методов оценки, обеспечения и повышения надежности аппаратных и программных средств, получают практические навыки по расчету показателей надежности и построению математических моделей информационных систем, осваивают приемы работы по обнаружению, локализации и восстановлению отказавших элементов.

В ходе самостоятельной работы студенты выполняют проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе, выполняют индивидуальные задания.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Надежность информационных систем» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.12, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 09.03.02 Информационные системы и технологии.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-9, ПК-11, ПК-13.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Операционные системы, Технология программной защиты в интернете, Преддипломная практика, Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-9 Способен поддерживать работоспособность информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и соответствии критериям качества	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории надежности информационных систем; - о проблемах и основных направлениях развития методов и средств повышения надежности аппаратных и программных средств; - основные факторы, определяющие надежность функционирования информационных систем</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать работы по обнаружению, локализации и восстановлению отказавших элементов; - выполнять кодирование, тестирование, отладку и документирование программного обеспечения. - анализировать информацию о надежности информационных систем;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обнаружения, локализации и восстановления отказавших программных элементов - навыками расчета показателей надежности информационных систем; - технической терминологией теории надежности информационных систем</li> </ul>
ПК-13 Способен проводить расчет экономической эффективности информационных систем и технологий	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о взаимосвязи надежности, качества и безопасности информационных систем; - математические модели надежности информационных систем; - методы обеспечения и повышения надежности информационных систем.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать и анализировать показатели надежности информационных систем;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета показателей надежности информационных систем;</li> </ul>
ПК-11 Способен оценивать надежность и качество функционирования информационных систем и технологий	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о влиянии надежности на экономическую эффективность информационных систем и на решение бизнес-задач в целом; - основные понятия теории надежности; - характеристики и показатели надежности информационных систем;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о влиянии надежности на экономическую эффективность информационных систем и на решение бизнес-задач в целом; - основные понятия теории надежности; - характеристики и показатели надежности информационных систем;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	- навыками комплексного использования методов оценки, обеспечения и повышения надежности информационных систем;

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 180 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	Курсовая работа	Курсовая работа
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		9
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контактная работа обучающихся с	40	40

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		9
1	2	3
преподавателем в соответствии с УП		
Аудиторные занятия:	40	40
Лекции	12	12
Семинары и практические занятия	14	14
Лабораторные работы, практикумы	14	14
Самостоятельная работа	131	131
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	Курсовая работа	Курсовая работа
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (9)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Расчет надежности технических средств ИС</b>							
Тема 1.1. Необходимые сведения из теории вероятности и математической статистики	13	1	2	6	0	4	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.2. Основные понятия теории надежности	5	1	0	0	0	4	Тестирование
Тема 1.3. Классификация и расчет показателей надежности ТС ИС	14	2	2	6	0	4	
Тема 1.4. Надежность взаимосвязанных элементов системы	7	1	2	0	0	4	
Тема 1.5. Классификация методов резервирования.	14	2	2	6	0	4	
Тема 1.6. Надежность восстанавливаемых систем	8	0	0	0	0	8	
<b>Раздел 2. Надежность программных средств ИС</b>							
Тема 2.1. Качество программных средств ИС	5	1	0	0	0	4	
Тема 2.2. Факторы, определяющие надежность ПС. Показатели надежности	14	2	2	6	0	4	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПС							
Тема 2.3. Методы проектирования надежного ПО	9	1	2	0	0	6	
Тема 2.4. Методы создания надежного ПС	13	1	2	6	0	4	
Тема 2.5. Методы тестирования и отладки надежного ПО	16	2	2	6	0	6	
<b>Раздел 3. Надежность информационных систем</b>							
Тема 3.1. Надежность оператора	5	1	0	0	0	4	
Тема 3.2. Надежность сетей передачи данных	7	1	2	0	0	4	
Тема 3.3. Методы обеспечения надежности ИС на этапах жизненного цикла	7	1	0	0	0	6	
Тема 3.4. Взаимосвязь надежности	7	1	0	0	0	6	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
безопасности и экономической эффективности информационных систем							
<b>Итого подлежит изучению</b>	144	18	18	36	0	72	

### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Расчет надежности технических средств ИС</b>							
Тема 1.1. Необходимые сведения из теории вероятности и математической статистики	14	0	2	2	0	10	
Тема 1.2. Основные понятия теории надежности	9	1	0	0	0	8	Тестирование
Тема 1.3. Классификация и расчет показателя	16	1	2	3	0	10	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
й надежности ТС ИС							
Тема 1.4. Надежность взаимосвязанных элементов системы	10	1	1	0	0	8	
Тема 1.5. Классификация методов резервирования.	16	1	2	3	0	10	
Тема 1.6. Надежность восстанавливаемых систем	8	0	0	0	0	8	
<b>Раздел 2. Надежность программных средств ИС</b>							
Тема 2.1. Качество программных средств ИС	9	1	0	0	0	8	
Тема 2.2. Факторы, определяющие надежность ПС. Показатели надежности ПС	13	1	2	2	0	8	
Тема 2.3. Методы проектирования надежного ПО	11	1	1	0	0	9	
Тема 2.4.	15	1	2	2	0	10	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Методы создания надежного ПО							
Тема 2.5. Методы тестирования и отладки надежного ПО	15	1	2	2	0	10	
<b>Раздел 3. Надежность информационных систем</b>							
Тема 3.1. Надежность оператора	8.5	0.5	0	0	0	8	
Тема 3.2. Надежность сетей передачи данных	9	1	0	0	0	8	
Тема 3.3. Методы обеспечения надежности ИС на этапах жизненного цикла	9	1	0	0	0	8	
Тема 3.4. Взаимосвязь надежности, безопасности и экономической эффективности информационных систем	8.5	0.5	0	0	0	8	
<b>Итого</b>	171	12	14	14	0	131	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы				
1	2	3	4	5	6	7	8	
подлежит изучению								

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Расчет надежности технических средств ИС

#### Тема 1.1. Необходимые сведения из теории вероятности и математической статистики

Схема независимых испытаний Бернулли, случайные величины, закон распределения дискретной случайной величины, плотности распределения непрерывной случайной величины, функция распределения непрерывной случайной величины. Критерии согласия проверки гипотез

#### Тема 1.2. Основные понятия теории надежности

Надежность системы, аппаратная, программная, функциональная и эксплуатационная надежность. Безотказность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость. Независимый, внезапный, постепенный и перемежающийся отказ (сбой). Нарботка до отказа, наработка между отказами. Факторы влияющие на надежность при проектировании, в процессе изготовления эксплуатации. Пути повышения надежности

#### Тема 1.3. Классификация и расчет показателей надежности ТС ИС

Определение надежности элемента системы, работающего до первого отказа. Вероятность отказа до определенного момента. Плотность распределения отказов. Вероятность безотказной работы до определенного момента. Функция интенсивности отказов. Примеры наиболее часто используемых законов распределения времени безотказной работы ИС

#### Тема 1.4. Надежность взаимосвязанных элементов системы

Последовательное и параллельное соединение элементов системы. Мостиковые структуры. Преобразование треугольного соединения элементов в звезду и наоборот

#### Тема 1.5. Классификация методов резервирования.

Постоянное резервирование: общее, поэлементное. Резервирование замещением: нагруженный, облегченный, ненагруженный резерв. Поэлементное резервирование замещением. Резервирование с дробной кратностью и постоянно включенным резервом

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## **Тема 1.6. Надежность восстанавливаемых систем**

Восстанавливаемые и не восстанавливаемые системы. Вероятностные модели отказов. Надежность систем с восстановлением. Надежность систем без восстановления

## **Раздел 2. Надежность программных средств ИС**

### **Тема 2.1. Качество программных средств ИС**

Определение требований к ПС. Понятие качества ПС. Спецификация качества ПС. Функциональная спецификация. Методы спецификации семантики функций

### **Тема 2.2. Факторы, определяющие надежность ПС. Показатели надежности ПС**

Общие принципы обеспечения надежности ПС. Обеспечение завершенности, точности, автономности, устойчивости ПС. Обеспечение защищенности ПС: защита от сбоев аппаратуры, от влияния "чужой" программы, защита от влияния "своей" программы, от ошибок оператора, защита от НСД, защита от защиты. Показатели надежности ПС. Математические модели надежности комплексов программ

### **Тема 2.3. Методы проектирования надежного ПО**

Понятие архитектуры ПС. Основные классы архитектур ПС. Архитектурные функции. Контроль архитектуры ПС. Основные характеристики программного модуля. Современные методы разработки структуры программы. Контроль структуры программы

### **Тема 2.4. Методы создания надежного ПС**

Порядок разработки программного модуля. Структурное программирование. Пошаговая детализация и понятие о псевдокоде. Оптимизация программ. Контроль программного модуля

### **Тема 2.5. Методы тестирования и отладки надежного ПО**

Понятие обоснования программ. Тестирование ПС. Организация тестирования. Тестирование архитектуры, качества, документации, требований к ПС. Принципы и виды отладки ПС. Организация отладки ПС. Автономная отладка. Комплексная отладка

## **Раздел 3. Надежность информационных систем**

### **Тема 3.1. Надежность оператора**

Основные понятия. Виды отказов оператора. Методы прогнозирования надежности оператора. Методы повышения надежности оператора

### **Тема 3.2. Надежность сетей передачи данных**

Процедуры повышенной надежности доставки данных. Логико-вероятностный расчет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

надежности передачи информации в типовых сетевых структурах. Методы расчета показателей надежности двухполюсной сети связи

### **Тема 3.3. Методы обеспечения надежности ИС на этапах жизненного цикла**

Проектирование информационных систем и надежность. Предварительный анализ надежности. Детальная разработка технологической и эксплуатационной документации. Ресурсы необходимые для обеспечения надежности. Средства встроенного контроля процесса функционирования информационных систем. Особенности обеспечения надежности функционирования информационных систем на этапе разработки. Организация службы эксплуатации. Планирование профилактического обслуживания системы и предотвращения ее износа

### **Тема 3.4. Взаимосвязь надежности, безопасности и экономической эффективности информационных систем**

Основные понятия и факторы, определяющие безопасность информационных систем. Ресурсы для обеспечения функциональной безопасности ИС. Разработка требований к функциональной безопасности ИС. Основные понятия и определения экономической эффективности информационных систем. Взаимосвязь надежности и функциональной безопасности ИС. Влияние надежности ИС на экономическую эффективность ИС

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. Расчет надежности технических средств ИС**

#### **Тема 1.1. Необходимые сведения из теории вероятности и математической статистики**

Вопросы к теме:

Очная форма

Проверка статистических гипотез

#### **Тема 1.3. Классификация и расчет показателей надежности ТС ИС**

Вопросы к теме:

Очная форма

Определение надежности элемента системы, работающего до первого отказа. Вероятность отказа до определенного момента. Плотность распределения отказов. Вероятность безотказной работы до определенного момента. Функция интенсивности отказов. Примеры наиболее часто используемых законов распределения времени безотказной работы ИС

#### **Тема 1.4. Надежность взаимосвязанных элементов системы**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Вопросы к теме:

Очная форма

Логико-вероятностный расчет надежности параллельно-последовательных структур соединений элементов системы

Логико-вероятностный расчет надежности мостиковых структур соединений элементов системы

### **Тема 1.5. Классификация методов резервирования.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Расчет надежности системы с постоянным резервированием

Расчет надежности системы с резервированием замещением

## **Раздел 2. Надежность программных средств ИС**

### **Тема 2.2. Факторы, определяющие надежность ПС. Показатели надежности ПС**

Вопросы к теме:

Очная форма

Общие принципы обеспечения надежности ПС. Обеспечение завершенности, точности, автономности, устойчивости ПС. Обеспечение защищенности ПС: защита от сбоев аппаратуры, от влияния "чужой" программы, защита от влияния "своей" программы, от ошибок оператора, защита от НСД, защита от защиты. Показатели надежности ПС. Математические модели надежности комплексов программ

### **Тема 2.3. Методы проектирования надежного ПО**

Вопросы к теме:

Очная форма

Понятие архитектуры ПС. Основные классы архитектур ПС. Архитектурные функции. Контроль архитектуры ПС. Основные характеристики программного модуля. Современные методы разработки структуры программы. Контроль структуры программы

### **Тема 2.4. Методы создания надежного ПС**

Вопросы к теме:

Очная форма

Порядок разработки программного модуля. Структурное программирование. Пошаговая

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

детализация и понятие о псевдокоде. Оптимизация программ. Контроль программного модуля

## **Тема 2.5. Методы тестирования и отладки надежного ПО**

Вопросы к теме:

Очная форма

Понятие обоснования программ. Тестирование ПС. Организация тестирования. Тестирование архитектуры, качества, документации, требований к ПС. Принципы и виды отладки ПС. Организация отладки ПС. Автономная отладка. Комплексная отладка

## **Раздел 3. Надежность информационных систем**

### **Тема 3.2. Надежность сетей передачи данных**

Вопросы к теме:

Очная форма

Логико-вероятностный расчет надежности передачи информации в типовых сетевых структурах соединений элементов системы

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Проверка статистических гипотез

Цели: Научиться проверять статистические гипотезы распределения времени безотказной работы ИС по критерию Пирсона

Содержание: Дан протокол наблюдений времени отказов информационной системы по вариантам, время восстановления работоспособности 10 минут. Требуется рассчитать функцию плотности распределения времени безотказной работы. Требуется проверить статистическую гипотезу соответствия распределения времени безотказной работы информационной системы нормальному или экспоненциальному закону распределения по критерию Пирсона. Расчеты и оформление выполнить в LibreOffice Calc.

Результаты: Должен быть вывод о подтверждении или отрицании гипотезы на основе расчетов

Ссылка: Чекал Е. Г. Надежность информационных систем : методические рекомендации для самостоятельной работы студентов направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (бакалавриат) / Е. Г. Чекал, А. А. Чичев ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 446 Кб). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. Количество: 1

## **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

**Темы курсовой работы**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## Тема 1. Разработка тест-монитора тестирования различных сортировок

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Критерии согласия проверки гипотез
2. Надежность системы, аппаратная, программная, функциональная и эксплуатационная надежность
3. Безотказность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость.
4. Независимый, внезапный, постепенный и перемежающийся отказ (сбой). Нарботка до отказа, наработка между отказами.
5. Факторы влияющие на надежность при проектировании, в процессе изготовления эксплуатации.  
Пути повышения надежности
6. Определение надежности элемента системы, работающего до первого отказа. Вероятность отказа до определенного момента.
7. Вероятность безотказной работы до определенного момента.
8. Плотность распределения отказов.
9. Функция интенсивности отказов
10. Последовательное и параллельное соединение элементов системы.
11. Мостиковые структуры.
12. Преобразование треугольного соединения элементов в звезду и наоборот
13. Постоянное резервирование: общее, поэлементное. Резервирование замещением: нагруженный, облегченный, ненагруженный резерв.
14. Поэлементное резервирование замещением. Резервирование с дробной кратностью и постоянно включенным резервом
15. Восстанавливаемые и не восстанавливаемые системы
16. Определение требований к ПС. Понятие качества ПС. Спецификация качества ПС.
17. Функциональная спецификация. Методы спецификации семантики функций
18. Показатели надежности ПС. Математические модели надежности комплексов программ
19. Общие принципы обеспечения надежности ПС. Обеспечение завершенности, точности, автономности, устойчивости ПС. Обеспечение защищенности ПС: защита от сбоев аппаратуры, от влияния "чужой" программы, защита от влияния "своей" программы, от ошибок оператора, защита от НСД, защита от защиты.
20. Понятие архитектуры ПС. Основные классы архитектур ПС. Архитектурные функции. Контроль архитектуры ПС.
21. Основные характеристики программного модуля. Современные методы разработки структуры программы. Контроль структуры программы
22. Порядок разработки программного модуля. Структурное программирование.
23. Пошаговая детализация и понятие о псевдокоде. Оптимизация программ. Контроль программного модуля
24. Понятие обоснования программ. Тестирование ПС. Организация тестирования. Тестирование архитектуры, качества, документации, требований к ПС.
25. Принципы и виды отладки ПС. Организация отладки ПС. Автономная отладка. Комплексная отладка
26. Основные понятия. Виды отказов оператора.
27. Методы прогнозирования надежности оператора. Методы повышения надежности оператора
28. Процедуры повышенной надежности доставки данных.

29. Вероятностный расчет надежности передачи информации в типовых сетевых структурах.
30. Проектирование информационных систем и надежность. Предварительный анализ надежности.
31. Детальная разработка технологической и эксплуатационной документации. Ресурсы необходимые для обеспечения надежности. Средства встроенного контроля процесса функционирования информационных систем.
32. Особенности обеспечения надежности функционирования информационных систем на этапе разработки.
33. Организация службы эксплуатации. Планирование профилактического обслуживания системы и предотвращения ее износа
34. Основные понятия и факторы, определяющие безопасность информационных систем. Ресурсы для обеспечения функциональной безопасности ИС.
35. Разработка требований к функциональной безопасности ИС.
36. Основные понятия и определения экономической эффективности информационных систем. Взаимосвязь надежности и функциональной безопасности ИС. Влияние надежности ИС на экономическую эффективность ИС

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Расчет надежности технических средств ИС</b>			
Тема 1.1. Необходимые сведения из теории вероятности и математической статистики	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
Тема 1.2. Основные понятия теории надежности	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование, Вопросы к экзамену
Тема 1.3. Классификация и расчет показателей надежности	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	4	Вопросы к экзамену

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
ТС ИС	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 1.4. Надежность взаимосвязанных элементов системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
Тема 1.5. Классификация методов резервирования.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
Тема 1.6. Надежность восстанавливаемых систем	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 2. Надежность программных средств ИС</b>			
Тема 2.1. Качество программных средств ИС	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
Тема 2.2. Факторы, определяющие надежность ПС. Показатели надежности ПС	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
Тема 2.3. Методы проектирования надежного ПО	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 2.4. Методы создания надежного ПС	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
Тема 2.5. Методы тестирования и отладки надежного ПО	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i> )	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения задач, реферата и др.</i> )
<b>Раздел 3. Надежность информационных систем</b>			
Тема 3.1. Надежность оператора	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
Тема 3.2. Надежность сетей передачи данных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
Тема 3.3. Методы обеспечения надежности ИС на этапах жизненного цикла	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 3.4. Взаимосвязь надежности, безопасности и экономической эффективности информационных систем	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i> )	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения задач, реферата и др.</i> )
<b>Раздел 1. Расчет надежности технических средств ИС</b>			
Тема 1.1. Необходимые сведения из теории вероятности и математической статистики	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену
Тема 1.2. Основные понятия теории надежности	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование, Вопросы к экзамену

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
Тема 1.3. Классификация и расчет показателей надежности ТС ИС	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену
Тема 1.4. Надежность взаимосвязанных элементов системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену
Тема 1.5. Классификация методов резервирования.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену
Тема 1.6. Надежность восстанавливаемых систем	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 2. Надежность программных средств ИС</b>			
Тема 2.1. Качество программных средств ИС	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену
Тема 2.2. Факторы, определяющие надежность ПС. Показатели надежности ПС	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену
Тема 2.3. Методы проектирования надежного ПО	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	9	Вопросы к экзамену
Тема 2.4. Методы создания надежного ПС	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену
Тема 2.5. Методы тестирования и отладки надежного ПО	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и	10	Вопросы к экзамену

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	информационного обеспечения дисциплины.		
<b>Раздел 3. Надежность информационных систем</b>			
Тема 3.1. Надежность оператора	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену
Тема 3.2. Надежность сетей передачи данных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену
Тема 3.3. Методы обеспечения надежности ИС на этапах жизненного цикла	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену
Тема 3.4. Взаимосвязь надежности, безопасности и экономической эффективности информационных систем	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Богатырев В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие / В. А. Богатырев. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 366 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/510320> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-15951-6. / .— ISBN 0\_546530

2. Гильванов Р. Г. Надежность информационных систем : электронное учебное пособие / Р. Г. Гильванов, А. В. Забродин ; Гильванов Р. Г., Забродин А. В. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. - 85 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ПГУПС - Информатика. - <https://e.lanbook.com/book/279020>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/279020.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7641-1821-5. / .— ISBN 0\_486975

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

3. Казарин О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. - Москва : Юрайт, 2024. - 342 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539995> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-05142-1 : 1399.00. / .— ISBN 0\_526776

#### **дополнительная**

1. Мартишин Сергей Анатольевич. Основы теории надежности информационных систем : Учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов ; Институт системного программирования Российской академии наук; Российский государственный социальный университет. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2013. - 256 с. - ВО - Бакалавриат. - <http://znanium.com/catalog/document?id=32148>. - <https://znanium.com/cover/0419/419574.jpg>. - Режим доступа: ЭБС Znanium; по подписке. - ISBN 978-5-8199-0563-0. - ISBN 978-5-16-009040-5. / .— ISBN 0\_420173

2. Губин А. Н. Проектная оценка надежности информационных систем : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / А. Н. Губин ; Губин А. Н. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. - 28 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Информатика. - <https://e.lanbook.com/book/279533>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/279533.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0\_487142

3. Губин А. Н. Проектная оценка надежности информационных систем : учебное пособие / А. Н. Губин ; Губин А. Н. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. - 77 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Информатика. - <https://e.lanbook.com/book/180062>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/180062.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0\_397265

4. Шестеркин А. Н. Надежность информационных систем : учебное пособие / А. Н. Шестеркин ; Шестеркин А. Н. - Рязань : РГРТУ, 2015. - 76 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РГРТУ - Информатика. - <https://e.lanbook.com/book/168135>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/168135.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0\_391422

#### **учебно-методическая**

1. Чекал Е. Г. Надежность информационных систем : методические рекомендации для самостоятельной работы студентов направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (бакалавриат) / Е. Г. Чекал, А. А. Чичев ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 446 Кб). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_42469.

2. Чичев А. А. Администрирование информационных систем : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 : Общие вопросы / А. А. Чичев, Е. Г. Чекал ; УлГУ, ФМИиАТ, Каф. информ. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,12 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1377>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст :

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

электронный. / .— ISBN 0\_36037.

## **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Alt Linux
- LibreOffice

## **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.gosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование :** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника
- Универсальный лабораторный стенд на базе контроллеров МК

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Кандидат технических наук, Доцент	Чекал Елена Георгиевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО