

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Информационные системы и технологии»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Качество информационных систем»

**Направления подготовки/специальность**

«09.03.02 Информационные системы и технологии»

**Основная профессиональная образовательная программа**

«Информационные системы и технологии»

**Квалификация выпускника**

Бакалавр

**Форма обучения**

заочная

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины в области обучения, воспитания, развития, соотнесенные с общими целями ООП ВО и требованиями профессиональных стандартов («Специалист по тестированию в области информационных технологий», «Руководитель проектов в области информационных технологий») является формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия; формирование, развитие и совершенствование у студентов профессиональных компетенций в области использования естественнонаучных знаний, методологий проектирования и тестирования информационных систем для обеспечения качества в проектах в области ИТ, в соответствии с трудовыми функциями профессиональных стандартов в области информационных систем, используемых в различных организациях, в том числе в организациях атомной отрасли.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания, умения и практические навыки по предшествующим дисциплинам и практикам:

Администрирование информационных систем / Методы администрирования современных систем управления базами данных

Знания, умения и практические навыки, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

Инфокоммуникационные системы и сети

а также при прохождении государственной итоговой аттестации

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции: Разработка документов для тестирования и анализ качества покрытия; обеспечение качества в проектах в области ИТ в соответствии с установленными регламентами.

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции: профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Проектирование базовых и прикладных информационных технологий	информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах деятельности.	ПК-15 Способен обеспечивать качество объекта проектирования при разработке и вводе в эксплуатацию ИС	З-ПК-15 Знать: методологии проектирования и тестирования информационных систем; требования к обеспечению информационной безопасности У-ПК-15 Уметь: проводить тестирование информационных систем и анализировать результаты тестирования; обеспечивать безопасность разрабатываемых приложений В-ПК-15 Владеть: средствами отладки программного кода

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное воспитание	формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов,

тание	развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.	встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России.
-------	--	---	--

### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается в 9-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 ак. часов.

#### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Атте- стация раздела (форма)	Макси- мальный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
1	<b>Основы качества информационных систем</b>						Т	20	
	1	Основные понятия качества ИС	32	-	-	-			32
	2	Надежность информационных систем	46	2	-	-			44
2	<b>Методы и средства повышения качества информационных систем</b>						О	30	
	3	Методы повышения качества ИС	47/4	2	-	8/4			37
	4	Контроль и диагностика ИС	38	2	-	4			32
	5	Отладка ПО	44/4	2/2	-	6/2			36
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>9</b>					<b>Э</b>	<b>50</b>
<b>Итого</b>			<b>216/8</b>	<b>8/2</b>	<b>-</b>	<b>18/6</b>	<b>181</b>		

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
О	Опрос
Э	Экзамен

#### Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
<b>Надежность информационных систем.</b> Понятие и стороны надежности. Показатели надежности. Расчет надежности ИС.	2	1-5
<b>Методы повышения качества ИС.</b> Факторы, влияющие на качество	2	1-5

ИС. Резервирование в информационных системах. Виды резервирования.		
<b>Контроль и диагностика ИС.</b> Влияние контроля и диагностики на качество обработки, передачи и хранения информации. Классификация методов и средств контроля правильности функционирования информационных систем. Методы аппаратного контроля. Программно-логические методы контроля. Тестовый контроль.	2	1-5
<b>Отладка ПО.</b> Статическая отладка. Динамическая отладка. Тестирование ПО. Классификация видов тестирования ПО.	2	1-5

#### Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Расчет надежности восстанавливаемой системы.	4	1-5
Расчет надежности системы с резервированием.	4	1-5
Контроль качества программного обеспечения.	4	1-5
Тестирование программного обеспечения	6	1-5

#### Перечень лабораторных работ - не предусмотрены учебным планом

#### Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Понятие качества информационных систем. Национальный стандарт обеспечения качества автоматизированных информационных систем. Международная система стандартизации и сертификации качества продукции. Стандарты группы ISO. Критерии и показатели качества информационных систем. Классификация отказов информационных систем. Законы распределения отказов и их основные характеристики. Сравнительная характеристика программных и аппаратных отказов. Основные проблемы исследования качества программного обеспечения.	32	1-9
Метод расчета показателей надежности с помощью алгоритма разрезания. Метод расчета показателей надежности с помощью алгоритма ортогонализации. Рекуррентный метод расчета показателей надежности. Надежность резервированной системы с автоматом контроля и коммутации.	44	1-9
Скользящее резервирование. Принципы построения отказоустойчивых ИС. Оптимальное резервирование в отказоустойчивых вычислительных системах. Классификация способов и средств устранения последствий ошибок и отказов. Значение и виды испытаний на надежность.	37	1-9
Особенности контроля в различных видах систем. Содержание технической диагностики. Функциональная диагностическая модель. Технические средства контроля и диагностики ИС. Аналитическая проверка корректности программ.	32	1-9
План тестирования. Сценарий тестирования. Модель работы с дефектами. Инструментальные средства управления тестированием. Процессы верификации, аттестации, совместного анализа и аудита ПО. Тест-кейсы. Логика создания эффективных проверок. Позитивные и негативные тест-кейсы. Доменное тестирование и комбинации параметров. Парное тестирование и поиск комбинаций. Исследовательское тестирование. Отчёты о дефектах. Технологии автоматизации тестирования.	36	1-9

#### Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

## Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

### Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий.

### Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (устно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Основы качества информационных систем	З-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15	Практические задания, Тестирование (письменно)
3	Методы и средства повышения качества информационных систем	З-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15	Практические задания, Опрос (устно)
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	З-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15	Вопросы и задания к экзамену (письменно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

### *Перечень вопросов входного контроля*

1. Опишите понятие информационной системы.
2. Опишите структуру информационной системы.
3. Перечислите основные виды информационных систем.
4. Дайте определение входной и выходной информации.
5. Опишите этапы разработки информационной системы.
6. Опишите методы обработки информации в ИС.
7. Опишите технологии разработки ПО.
8. Дайте определение случайного события.
9. Дайте определение вероятности случайного события.
10. Дайте определение случайной величины.
11. Законы распределения случайной величины.



$\lambda \cdot 10^{-5}, \text{ час}^{-1}$	1,1	2,5	3,7	0,2	2,6	2,4	1,4	3,8
$r, \text{ усл.ед.}$	5200	4200	1400	2850	6460	44560	8080	3000

$T = 4000 \text{ час}, R = 7500 \text{ усл. ед.}$

Вариант 6

Номера элементов	1	2	3	4	5	6	7	8
$\lambda \cdot 10^{-5}, \text{ час}^{-1}$	3,1	1,5	2,9	4,7	3,2	2,9	2,4	1,8
$r, \text{ усл.ед.}$	2500	6000	3000	2850	6180	4200	680	1000

$T = 1450 \text{ час}, R = 6500 \text{ усл. ед.}$

Вариант 7

Номера элементов	1	2	3	4	5	6	7	8
$\lambda \cdot 10^{-5}, \text{ час}^{-1}$	1,2	2,8	4,3	4,1	0,6	0,1	2,5	1,7
$r, \text{ усл.ед.}$	4500	6500	3100	1850	6350	5200	380	1400

$T = 4350 \text{ час}, R = 3500 \text{ усл. ед.}$

Вариант 8

Номера элементов	1	2	3	4	5	6	7	8
$\lambda \cdot 10^{-5}, \text{ час}^{-1}$	0,8	0,7	2,7	1,9	4,6	2,2	3,4	4,2
$r, \text{ усл.ед.}$	500	600	300	285	618	420	680	100

$T = 4450 \text{ час}, R = 6500 \text{ усл. ед.}$

Вариант 9

Номера элементов	1	2	3	4	5	6	7	8
$\lambda \cdot 10^{-5}, \text{ час}^{-1}$	3,1	2,5	3,2	2,2	2,6	2,4	4,1	3,8
$r, \text{ усл.ед.}$	1500	2000	3100	3850	3180	3200	3680	3000

$T = 2050 \text{ час}, R = 3700 \text{ усл. ед.}$

Вариант 10

Номера элементов	1	2	3	4	5	6	7	8
$\lambda \cdot 10^{-5}, \text{ час}^{-1}$	1,1	2,5	3	4,4	3,3	2,2	4,6	4,1
$r, \text{ усл.ед.}$	3500	6300	3300	3330	6380	4300	6830	1300

$T = 1290 \text{ час}, R = 5700 \text{ усл. ед.}$

3. Система описывается надёжностной функциональной схемой (НФС), представленной на рисунке. Элементы системы характеризуются следующими показателями надёжности:

- интенсивность отказов,  $\text{ч}^{-1}$ ;
- оперативное время восстановления  $t_{\text{оп}}, \text{ ч.}$

Необходимо, используя метод минимальных путей и сечений, метод разложения относительно особого элемента, рассчитать вероятность безотказной работы невосстанавливаемой системы:

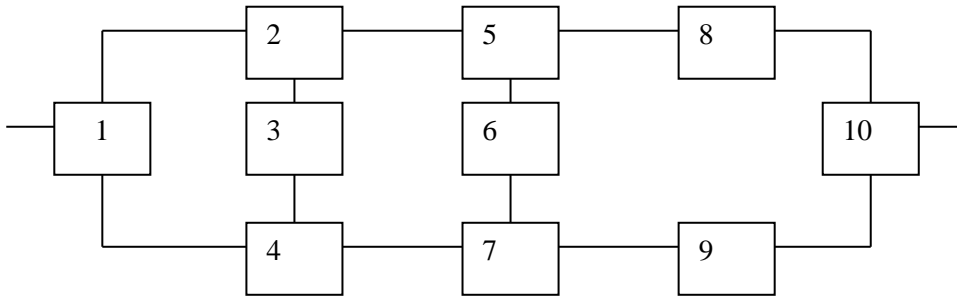
Варианты заданий и исходные данные

№в.	№сх.	$t_{\text{оп}}, \text{ ч}$	$\lambda_1 10^{-4}, \text{ ч}^{-1}$	$\lambda_2 10^{-4}, \text{ ч}^{-1}$	$\lambda_3 10^{-4}, \text{ ч}^{-1}$	$\lambda_4 10^{-4}, \text{ ч}^{-1}$	$\lambda_5 10^{-4}, \text{ ч}^{-1}$	$\lambda_6 10^{-4}, \text{ ч}^{-1}$	$\lambda_7 10^{-4}, \text{ ч}^{-1}$	$\lambda_8 10^{-4}, \text{ ч}^{-1}$	$\lambda_9 10^{-4}, \text{ ч}^{-1}$	$\lambda_{10} 10^{-4}, \text{ ч}^{-1}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	600	1	-	4	1	1,5	2,5	2	4	4,5	1
2	2	610	2	2,5	3	-	5	4	2,5	1,5	1	1
3	3	620	3	1	1	2,5	3	3	5	2,5	1-	2,5
4	1	630	4	2,5	2,5	1	1,5	1,5	3	-	2,5	3
5	2	640	5	1,5	2	3	1,5	-	2,5	1	2	4
6	3	650	1,5	1	2	3	2,5	3	3	2,5	-	1,5
7	1	660	3	1,5	2,5	2	4	1	-	1	2	2,5
8	2	670	6	1	1,5	2	-	1	4	2,5	3	-
9	3	680	2,5	2	4	-	1,5	2	5	3	1,5	2,5

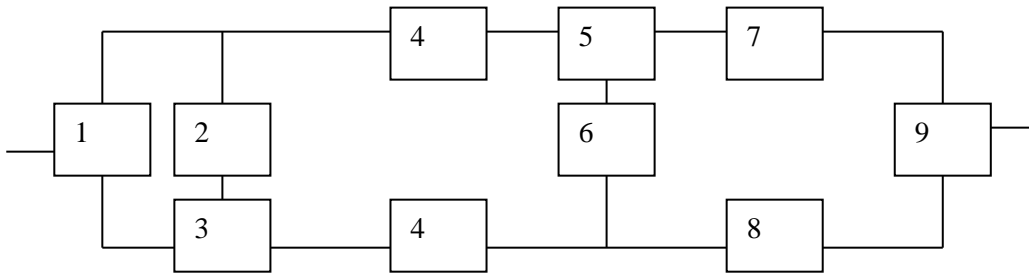
10	1	690	4	1,5	2	5	3	4	-	2,5	2	-
----	---	-----	---	-----	---	---	---	---	---	-----	---	---

Варианты структурных надёжных схем

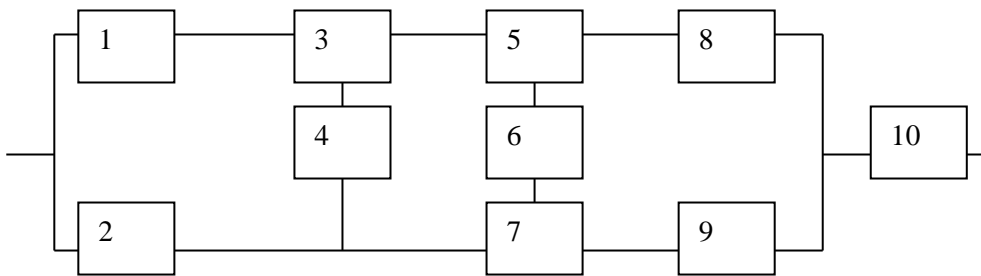
1)



2)



3)



4. Пусть система состоит из  $n$  ( $n$ -номер варианта) равнонадежных элементов, среднее время безотказной работы элемента  $mt = 1000 + 100n$  час. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов системы и основная и резервная системы равнонадежны. Необходимо найти среднее время безотказной работы системы  $mt_c$ , а также частоту отказов  $fc(t)$  и интенсивность отказов  $\lambda_c(t)$  в момент времени  $t = 50 + 100n$  час в следующих случаях:

- нерезервированной системы,
- дублированной системы при постоянно включенном резерве.

5. Пусть система состоит из  $n$  ( $n$ -номер варианта) равнонадежных элементов, среднее время безотказной работы элемента  $mt = 1000 + 100n$  час. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов системы и основная и резервная системы равнонадежны. Необходимо найти среднее время безотказной работы системы  $mt_c$ , а также частоту отказов  $fc(t)$  и интенсивность отказов  $\lambda_c(t)$  в момент времени  $t = 50 + 100n$  час в следующих случаях:

- нерезервированной системы,
- дублированной системы при включении резерва по способу замещения (ненагруженный резерв).

6. Программа содержит  $n$  командных строк, из них, до начала эксплуатации (после периода отладки),  $k$  командных строк содержат ошибки. После 10 дней работы обнаружено  $m$  ошибок. Найти среднее время безошибочной работы программы и интенсивность отказов программы при коэффициенте пропорциональности, равном  $C$ .

Вариант	$n$	$k$	$m$	$C$
---------	-----	-----	-----	-----



1	1000	10	2	0,7
2	1500	15	1	0,8
3	2000	18	3	0,7
4	1300	12	5	0,9
5	1100	5	1	0,7
6	2500	20	4	0,8
7	1200	10	3	0,7
8	1400	8	2	0,9
9	900	5	1	0,7
10	500	5	1	0,8

7. Пусть в программу были преднамеренно внесены  $n$  ошибок. В результате тестирования обнаружено  $m$  ошибок, из которых  $n$  ошибок были внесены преднамеренно. Все обнаруженные ошибки были исправлены. Требуется определить количество ошибок до начала тестирования и степень отлаженности программы в предположении, что все преднамеренно внесенные ошибки будут обнаружены, а количество обнаруженных «собственных» ошибок программы не увеличится. Считается, что до тестирования максимальное количество предполагаемых ошибок равно  $k$ .

Вариант	$n$	$m$	$k$
1	10	13	4
2	8	10	2
3	10	11	3
4	12	14	3
5	10	14	4
6	6	8	2
7	8	11	3
8	12	13	2
9	7	10	3
10	8	11	4

8. Предположим, что две независимые группы тестировщиков нашли в программе  $n_1$  и  $n_2$  ошибок соответственно. При этом оказалось, что  $n_{12}$  ошибок общие, их нашли обе группы. Требуется найти общее количество ошибок в программе, до начала тестирования.

Вариант	$n_1$	$n_2$	$n_{12}$
1	10	14	5
2	8	10	4
3	10	7	3
4	12	9	5
5	10	13	5
6	9	8	2
7	7	11	3
8	12	6	1
9	7	7	5
10	8	7	3

В качестве оценочного средства аттестации раздела используются тесты, устный опрос.

#### **Тестовые задания**

- Отказ, представляющий собой многократно повторяющиеся сбои одного и того же характера
  - устойчивый
  - постепенный
  - перемежающийся
  - внезапный
- Совокупность характеристик объекта, имеющая отношение к его способности удовлетворить установленные и предполагаемые требования потребителя
  - качество

- b) надежность
  - c) безотказность
  - d) эффективность
- 3 При параллельной структуре к отказу системы приводит отказ следующего минимального числа ее элементов
- a) одного
  - b) двух
  - c) всех, кроме одного
  - d) всех
- 4 Кратковременное нарушение работоспособности системы, после которого работоспособность восстанавливается оператором без проведения ремонта или самовосстанавливается
- a) ошибка
  - b) сбой
  - c) отказ
- 5 К характеристике «Функциональные возможности» относятся показатели
- a) корректность (правильность)
  - b) способность к взаимодействию
  - c) восстанавливаемость
  - d) защищенность
- 6 Свойство системы обеспечивать требуемую производительность с учетом количества используемых вычислительных ресурсов в установленных условиях
- a) качество
  - b) надежность
  - c) безотказность
  - d) эффективность
- 7 Свойства вероятности безотказной работы  $P(t)$
- a)  $P(0)=1$ , т.е. до начала работы система являлась работоспособной
  - b)  $P(t)$  – возрастающая функция времени
  - c)  $\lim_{t \rightarrow \infty} P(t) = 0$ , т.е. система не может сохранять свою работоспособность неограниченно долго
- 8 Показатель надежности, показывающий, какая часть элементов выходит из строя в единицу времени по отношению к среднему числу исправно работающих элементов
- a) вероятность отказа
  - b) вероятность безотказной работы
  - c) наработка на отказ
  - d) интенсивность отказов
- 9 Свойство системы, обеспечивающее пользователю возможность определения степени пригодности ее для конкретных задач и имеющихся условий эксплуатации
- a) простота использования
  - b) практичность (применимость)
  - c) понятность
  - d) изучаемость
- 10 К комплексным показателям надежности относятся
- a) вероятность безотказной работы
  - b) коэффициент готовности
  - c) среднее время восстановления
  - d) функция готовности
- 11 Приспособленность системы к относительно простому использованию других различных компонентов вместо выделенных, подлежащих замене
- a) адаптируемость
  - b) мобильность
  - c) замещаемость
  - d) сопровождаемость
- 12 К показателям ремонтпригодности относятся
- a) вероятность безотказной работы
  - b) вероятность восстановления в заданное время

- c) интенсивность отказов
  - d) среднее время восстановления
- 13 Установленная в нормативно-технической документации суммарная наработка, при достижении которой дальнейшее применение системы по назначению следует прекратить независимо от ее технического состояния
- a) средний ресурс
  - b) назначенный ресурс
  - c) гамма-процентный ресурс
- 14 В зависимости от характера изменения основных параметров объекта до момента возникновения отказа различают отказы
- a) производственные, конструкционные, эксплуатационные
  - b) внезапные, постепенные
  - c) аппаратные, программные
  - d) устойчивые, самоустраниющиеся, перемежающиеся
- 15 Способность системы к диагностике ее дефектов или причин отказов, а также к идентификации и выделению ее компонентов для модификации
- a) изменяемость
  - b) анализируемость
  - c) тестируемость
  - d) адаптируемость

### *Вопросы к опросу*

1. Дайте определение резервированной системы.
2. Перечислите основные виды резервирования систем.
3. Как определяется вероятность безотказной работы резервированной системы при постоянных интенсивностях отказов элементов?
4. Как определяется среднее время безотказной работы резервированной системы при постоянных интенсивностях отказов элементов?
5. Как определяется интенсивность отказов резервированной системы при постоянных интенсивностях отказов элементов?
6. Как определяется вероятность безотказной работы резервированной системы при резервировании замещением в случае ненагруженного резерва?
7. Как определяется среднее время безотказной работы резервированной системы при резервировании замещением в случае ненагруженного резерва?
8. Как определяется интенсивность отказов резервированной системы при резервировании замещением в случае ненагруженного резерва?
9. Как определяется вероятность безотказной работы резервированной системы при резервировании замещением в случае облегченного резерва?
10. Понятие контроля ИС. Параметры, характеризующие средства контроля ИС.
11. Классификация методов контроля в ИС.
12. Контроль дублированием
13. Контроль по модулю
14. Контроль хранения или передачи числа
15. Логический контроль: контроль по предельным значениям вычисляемых параметров, контрольные соотношения с использованием дополнительных переменных, контроль обратным просчетом, контроль повторным счетом.
16. Классификация ошибок ПО
17. Инспекция исходного текста
18. Сквозные просмотры
19. Автономное (модульное) тестирование
20. Интеграционное тестирование
21. Системное (комплексное) тестирование
22. Стратегия тестирования «белого ящика» (критерии тестирования команд, покрытия решений, тестирования условий, покрытия решений/условий, комбинаторного покрытия условий, мутационный критерий)
23. Стратегия тестирования «черного ящика» (критерии тестирования пунктов специфика-

ции, каждого класса входных данных, каждого класса выходных данных, каждого правила, функций, стохастический критерий, критерий исчерпывающего входного тестирования)

24. Методы генерации тестовых наборов (эквивалентное разбиение, анализ граничных значений, метод функциональных диаграмм, эвристический метод)

#### **Критерии оценки тестовых заданий, устных опросов:**

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.
2. Количество правильных ответов.

Тестовое задание / опрос считается сданным, если студент правильно ответил на 60 процентов от общего числа вопросов.

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Оценка</b>
Студент ответил на 90 % (и более) вопросов	Отлично
Студент ответил на 70-89 % вопросов	Хорошо
Студент ответил на 60-69 % вопросов	Удовлетворительно
Студент ответил менее чем на 59 % вопросов	Неудовлетворительно

Сумма баллов по разделам дисциплины складывается из оценок, полученных обучающимся в течение семестра по всем формам текущего контроля. Каждая форма контроля оценивается баллом в интервале от 0 до 10.

Промежуточная аттестация по дисциплине в соответствии с учебным планом направления проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным проблемам, устанавливающее соответствие подготовленности студентов требованиям образовательного стандарта. Экзамен проводится с целью проверки уровня и качества форсированности компетенций в рамках соответствующего этапа и позволяет выявить и оценить теоретическую и практическую подготовку студента для решения профессиональных задач.

Экзамен проводится в письменной форме по индивидуальному заданию в два этапа:

- 1 этап – выполнение первого задания, которое включает подготовку ответа на теоретический вопрос в билете;
- 2 этап - выполнение второго задания, которое включает решение практического задания.

При заочной форме обучения в качестве оценочного средства аттестации раздела используется также контрольная работа.

*Контрольная работа* – средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий по теме или разделу. Выполняется по индивидуальному заданию, представленному в методических указаниях для выполнения контрольных работ по дисциплине.

#### **Критерии оценки контрольной работы**

Максимальное количество баллов, начисляемое за контрольную работу, составляет 20 баллов по системе ECTS.

#### **Расшифровка уровня знаний, соответствующего баллам ECTS**

Оценка (ECTS)	Сумма баллов	Требования к знаниям на устном зачёте
«Зачтено» – А – Е	12 - 20	Оценка «Зачтено» выставляется студенту, если он выполнил не менее 60% заданий контрольной работы; верно ответил на вопросы преподавателя
«Не зачтено» – F	менее 12	Оценка «Не зачтено» выставляется студенту, если он выполнил менее 60% заданий контрольной работы; затрудняется с ответами на вопросы преподавателя

### Пример типового задания для экзамена

1. Методы статической отладки ПО
2. Система состоит из 10 равнонадежных элементов, среднее время безотказной работы элемента  $t_i = 5000$  час. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов системы и основная и резервная системы равнонадежны. Необходимо найти среднее время безотказной работы системы  $T_c$ , а также вероятность безотказной работы системы  $P_c(t)$  в момент времени  $t = 7000$  час в случае дублированной системы (количество резервных элементов – 1) при включении резерва по способу замещения (ненагруженный резерв).

### Вопросы к экзамену

1. Понятие качества ИС. Стандарты в области оценки показателей качества ИС
2. Характеристики качества информационных систем
3. Понятие отказа. Классификация отказов.
4. Показатели безотказности
5. Показатели ремонтпригодности
6. Показатели долговечности
7. Показатели сохраняемости
8. Комплексные показатели надежности
9. Показатели надежности для последовательного и параллельного соединения элементов
10. Резервирование. Способы резервирования систем.
11. Понятие контроля ИС. Параметры, характеризующие средства контроля ИС.
12. Классификация методов контроля в ИС
13. Методы аппаратного контроля
14. Методы логического контроля
15. Тестовый контроль
16. Методы статической отладки ПО
17. Динамическая отладка ПО. Классификация тестирования по видам ошибок
18. Стратегия тестирования «белого ящика»
19. Стратегия тестирования «черного ящика»
20. Методы генерации тестовых наборов

### Критерии оценки экзамена

Сумма баллов	Оценка (ECTS)	Оценка (балл за ответ на экзамене)	Характеристика знаний студентов
90-100	A	Отлично	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному
85 - 89	B	Очень хорошо	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75 - 84	C	Хорошо	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

65 - 74	D	Удовлетворительно	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	Посредственно	теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
Ниже 60	F	Неудовлетворительно	очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов

### Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

#### Основная литература:

1. Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Практикум / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-47014-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322574> (дата обращения: 03.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

<https://reader.lanbook.com/book/322574>

2. Гильванов, Р. Г. Надежность информационных систем : учебное пособие / Р. Г. Гильванов, А. В. Забродин. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 85 с. — ISBN 978-5-7641-1821-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279020> (дата обращения: 03.07.2024). — Режим доступа: для авториз. Пользователей <https://reader.lanbook.com/book/279020>

3. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем / Е. Ф. Березкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 260 с. — ISBN 978-5-507-46855-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322628> (дата обращения: 03.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://reader.lanbook.com/book/322628>

4. Сорока, Е. Г. Управление качеством программного продукта : учебное пособие для вузов / Е. Г. Сорока. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-7519-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176878> (дата обращения: 03.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://reader.lanbook.com/book/176878>

5. Говоров, П. М. Расчет показателей надежности при оценке качества программного обеспечения : учебно-методическое пособие / П. М. Говоров ; составитель П. М. Говоров. — Москва : МГУПП, 2022. — 20 с. — ISBN 978-5-9920-0393-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277127> (дата обращения: 03.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://reader.lanbook.com/book/277127>

#### Дополнительная литература:

6. Игнатьев, А. В. Тестирование программного обеспечения: учебное пособие для вузов / А. В. Игнатьев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 56 с. — <https://reader.lanbook.com/book/183200#1>

7. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Т. М. Зубкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 324 с. <https://reader.lanbook.com/book/122176#1>

8. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики: учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 588 с. <https://reader.lanbook.com/book/115495#1>

#### Учебно-методические пособия

9. Определение показателей надежности нерезервированной системы [Текст] : метод. указ. к вып. практ. раб. по дисц. "Качество информационных систем" для студ. напр. подготовки "Информационные системы и технологии" всех форм обуч. / сост.: Штырова И. А., Виштак О. В. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. - 16 с.

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com>.
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <http://www.biblio-onlain.ru>.
3. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
4. Поисковая система - <http://www.rambler.ru>.
5. Поисковая система - <http://www.yandex.ru>.
6. Гарант - <http://base.garant.ru/>.
7. Интернет-Университет Информационных Технологий - <http://www.intuit.ru>

Для проведения практических занятий и выполнения самостоятельной работы используются учебные компьютерные классы с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением.

### **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях: учебная мебель, учебная доска, комплект мультимедийного оборудования

Практические занятия проводятся в компьютерных классах: учебная мебель, учебная доска, комплект мультимедийного оборудования, персональные компьютеры.

Для самостоятельной работы обучающихся имеется: читальный зал с выходом в сеть Интернет: Учебная мебель, комплект мультимедийного оборудования, персональные компьютеры, МФУ.

### **Учебно-методические рекомендации для студентов**

#### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

#### **2. Указания для участия в практических занятиях**

Перед посещением практического занятия уяснить тему занятия и самостоятельно изучить связанные с ней понятия и методы решения задач.

Перед решением задач активно участвовать в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой семинара.

В процессе решения задач вести дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения.

По возможности самостоятельно доводить решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце практического занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

#### **3. Указания для выполнения самостоятельной работы**

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии актив-

ной самостоятельной работы.

Подготовить ответы на контрольные вопросы.

### **Методические рекомендации для преподавателей**

#### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения семинарского занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

#### **2. Указания для проведения практических занятий.**

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в компьютерном классе.

Перед выполнением практической работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы основные результаты экспериментов были зафиксированы студентами в письменном виде.

При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

#### **3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов**

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы)



Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры И.А. Штырова

Рецензент: доцент Г.В. Очкур

Программа одобрена на заседании УМКН «Информационные системы и технологии».

Председатель учебно-методической комиссии О.В. Виштак