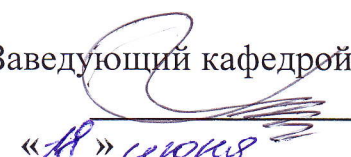


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Заведующий кафедрой разработчика  
 / Маслов А. А. /  
«14» июня 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)  
**Б1.В.03 Надежность и техническая диагностика**

**Направление подготовки/специальность**

11.05.01 Радиоэлектронные системы  
код и наименование направления подготовки /специальности

**Направленность/специализация**

и комплексы  
Радиоэлектронные системы  
передачи информации  
наименование направленности (профиля) /специализации обра-  
зовательной программы

**Разработчик(и)**

Солодов В. С. профессор, к.т.н., доцент

ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск  
2019

## Фонд оценочных средств дисциплины Надёжность и техническая диагностика

### 1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции) <sup>1</sup>	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Нижний уровень</i>	<i>Пороговый (базовый)</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ПК-5 – Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	<b>ПК-5.1 Знать</b> методики испытаний радиоэлектронных систем.	Фрагментарные знания видов прогнозирования технических объектов, способы получения прогнозирующих моделей; - способы построения диагностических моделей радиоэлектронной техники	Общие, но не структурированные знания видов прогнозирования технических объектов, способы получения прогнозирующих моделей; - способы построения диагностических моделей радиоэлектронной техники	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знании видов прогнозирования технических объектов, способы получения прогнозирующих моделей; - способов построения диагностических моделей радиоэлектронной техники	Сформированные систематические знания видов прогнозирования технических объектов, способы получения прогнозирующих моделей; - способы построения диагностических моделей радиоэлектронной техники
	<b>ПК-5.2 Уметь</b> проводить испытания радиоэлектронных систем и комплексов и анализировать их результаты.	Частично освоенное умение использовать методы построения прогнозирующих моделей для технических объектов, статистическую обработку математических моделей прогнозирования; - проводить диагностирование радиоэлектронной техники	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать методы построения прогнозирующих моделей для технических объектов, статистическую обработку математических моделей прогнозирования; - проводить диагностирование радиоэлектронной техники;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в использовании методов построения прогнозирующих моделей для технических объектов, статистическую обработку математических моделей прогнозирования; - проводить диагностирование радиоэлектронной техники	Сформированное умение использовать методы построения прогнозирующих моделей для технических объектов, статистическую обработку математических моделей прогнозирования; - проводить диагностирование радиоэлектронной техники

	ПК-5.3 Владеть навыками проведения испытаний и анализа их результатов.	Фрагментарное применение навыков построения прогнозирующих полиномиальных моделей, их статистической обработкой; - методами диагностирования радиоэлектронной техники	В целом успешное, но не систематическое применение навыков построения прогнозирующих полиномиальных моделей, их статистической обработкой; - методами диагностирования радиоэлектронной техники	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применения навыков построения прогнозирующих полиномиальных моделей, их статистической обработкой; - методами диагностирования радиоэлектронной техники.	Успешное и систематическое применение навыков построения прогнозирующих полиномиальных моделей, их статистической обработкой; - методами диагностирования радиоэлектронной техники
--	--	--	--	---	---

## 2. Перечень оценочных средств контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

### 2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

#### Типовые задания по вариантам для выполнения расчётно-графической работы по разделу «Надёжность»

##### *Расчёт надёжности невосстанавливаемого оборудования*

**Вариант.** По данным интенсивностей отказов элементов  $\lambda_i$ , работающих в нормальных условиях, определить значение вероятности безотказной работы схемы соединений  $P_c(t)$  за время  $t = 300$  ч., построить график  $P_c(t)$ , нанести на графике расчётную точку, определить  $\lambda_c$ . Объект работает в условиях вибрации, при температуре  $25^\circ\text{C}$ , влажности 95%. Вычислить среднюю наработку до отказа  $T$ .

Интенсивности отказов:  $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2,5 \cdot 10^{-4}$  1/ч;  $\lambda_4 = \lambda_5 = \lambda_6 = 1,2 \cdot 10^{-4}$  1/ч;  
 $\lambda_7 = 4,5 \cdot 10^{-5}$  1/ч;  $\lambda_8 = 5 \cdot 10^{-5}$  1/ч;  $\lambda_9 = \lambda_{10} = 1,7 \cdot 10^{-5}$  1/ч.

Определить, какой из элементов вносит наибольший вклад в снижение показателя надёжности системы.

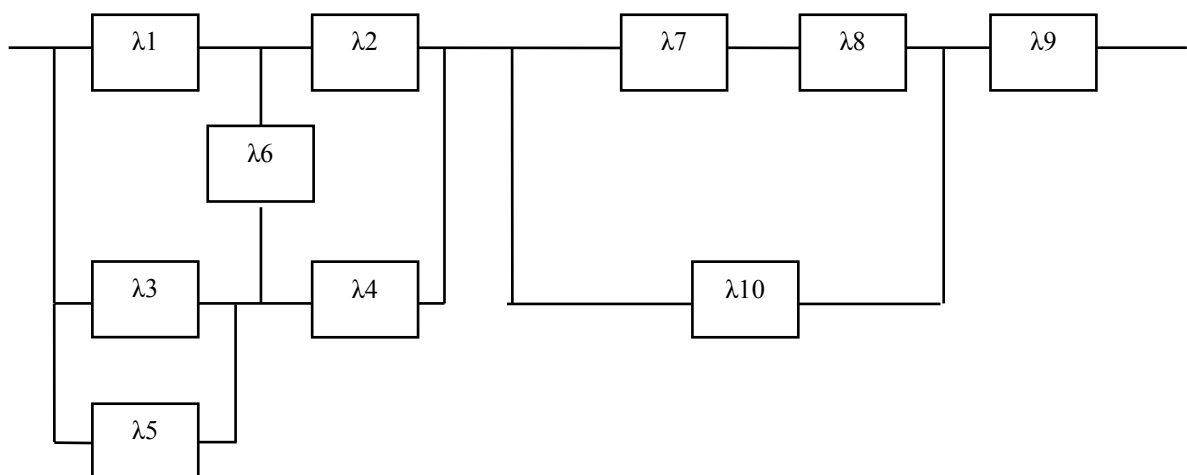


Рис.

### **Расчёт надёжности восстанавливаемого оборудования**

Двухканальная линия передачи информации работает непрерывно. Для восстановления отказавшего канала необходимо отключать всю линию. Информация, теряемая в единицу времени при простое  $r$  каналов ( $r = 1, 2$ ), равна  $h_r$ . Известны интенсивности отказов и восстановления –  $\lambda$  и  $\mu$  соответственно, а также потери информации за единицу времени.

Найти средние за циклы потери информации, и определить при каком количестве отказавших  $r$  каналов остановка линии для восстановления будет обеспечивать минимум потери информации. Рассмотреть случаи:

- 1) каналы восстанавливаются поочередно;
- 2) одновременно восстанавливаются два канала.

Проверить соотношение

$$\frac{\lambda}{\mu} < \frac{1}{h_2/h_1 - 2}, \text{ если каналы восстанавливаются поочередно,}$$
$$\text{и } \frac{\lambda}{\mu} < \frac{1}{3h_2/h_1 - 2}, \text{ если каналы восстанавливаются одновременно}$$

**Таблица интенсивности отказов и восстановления, информация, теряемая в единицу времени**

Вариант	$\lambda, 1/\text{ч}$	$\mu, 1/\text{ч}$	$h_1, \text{у. е.}$	$h_2, \text{у. е.}$
1	0,0005	0,1	10	100
2	0,0005	0,5	10	150
3	0,0005	0,35	10	200
4	0,0002	0,01	15	100
5	0,0002	0,08	15	150
6	0,0002	0,07	15	200
7	0,0001	0,02	15	65
8	0,0001	0,01	15	75
9	0,0001	0,09	15	85
10	0,0001	0,06	10	65

### **Типовое задание по вариантам для выполнения расчётно-графической работы по разделу «Прогнозирование технического состояния объекта»**

Расчетно-графическое задание включает в себя три частных задания:

Задание 1. Построение линейного двухфакторного прогнозирующего полинома.

Задание 2. Построение нелинейного однофакторного прогнозирующего полинома.

Задание 3. Построение нелинейного двухфакторного прогнозирующего полинома.

**Задание 1.** Расчет прогнозирующего линейного двухфакторного полинома. Проводились опыты согласно полному факторному эксперименту ПФЭ  $2^2$  (табл. 2.1).

Таблица 2.1

**ПФЭ  $2^2$**

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{X}_1$	$\tau$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	-1	-1	$y_{11}$	$y_{12}$
2	+1	-1	$y_{21}$	$y_{22}$
3	-1	+1	$y_{31}$	$y_{32}$
4	+1	+1	$y_{41}$	$y_{42}$

Требуется построить интерполяционный полином и провести полную статистическую обработку. Прогнозировать техническое состояние объекта на  $0,3\tau$  после последнего измерения. Определить время достижения прогнозируемым параметром заданного значения. Расчет произвести при минимальном значении фактора  $X_1$  (четные варианты), при максимальном значении фактора  $X_1$  (нечетные варианты).

**Варианты задания 1**

Вариант 1

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	-	-	85	87
2	+	-	89	92
3	-	+	18	20
4	+	+	53	49

Вариант 2

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	-	-	60	64
2	+	-	29	31
3	-	+	43	46
4	+	+	20	22

Вариант 3

Вариант 4

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	–	–	28	30
2	+	–	40	43
3	–	+	12	11
4	+	+	15	17

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	–	–	12	10
2	+	–	15	12
3	–	+	20	18
4	+	+	32	29

Вариант 5

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	–	–	16	14
2	+	–	24	27
3	–	+	5	6
4	+	+	11	12

Вариант 6

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	–	–	13	12
2	+	–	15	13
3	–	+	22	20
4	+	+	31	34

Вариант 7

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	–	–	28	25
2	+	–	41	39
3	–	+	12	13
4	+	+	15	17

Вариант 8

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	–	–	92	90
2	+	–	132	129
3	–	+	200	205
4	+	+	262	258

Вариант 9

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	–	–	12	10
2	+	–	15	17
3	–	+	20	23

Вариант 10

Опыт	План		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$y_{u1}$	$y_{u2}$
1	–	–	45	42
2	+	–	53	51
3	–	+	168	172

4	+	+	32	36
---	---	---	----	----

4	+	+	180	185
---	---	---	-----	-----

**Задание 2.** Расчет нелинейного прогнозирующего полинома по одному фактору – времени.

В процессе эксплуатации проводились измерения значений прогнозируемого параметра  $Y$  через равные промежутки времени  $\Delta t$  (табл.2.2).

1. Определить коэффициенты интерполяционного полинома по трем и пяти точкам, используя всё факторное пространство. Сравнить полученные результаты.

Таблица 2.2

Номер измерения	1	2	3	4	5
$t, \text{ч}$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$
$Y$	0.5	0.45	0.4	0.34	0.32

Определить аналитическим путем значение параметра, которое ожидается через 500 ч. после последнего измерения. Построить графики изменения технического состояния объекта с указанием значения параметра  $Y$  на прогнозируемый период.

3. Определить время достижения прогнозируемым параметром величины, заданной преподавателем.

### Варианты задания 2

Вариант	Номер измерения	1	2	3	4	5
1	$t, \text{ч}$	1000	3000	5000	7000	9000
	$Y$	0.5	0.45	0.4	0.34	0.32
2	$t, \text{ч}$	2000	6000	10000	14000	18000
	$Y$	6	5.25	4.2	2.5	0.5
3	$t, \text{ч}$	1000	3000	5000	7000	9000
	$Y$	4.0	4.3	4.6	5.0	5.7
4	$t, \text{ч}$	1000	5000	9000	13000	17000
	$Y$	0.4	0.45	0.57	0.72	0.93
5	$t, \text{ч}$	4000	6000	8000	10000	12000
	$Y$	0.45	0.49	0.54	0.60	0.69
6	$t, \text{ч}$	6000	8000	10000	12000	14000
	$Y$	0.48	0.54	0.60	0.70	0.78

7	$t, \text{ ч}$	4000	6000	8000	10000	12000
	$Y$	0.55	0.53	0.48	0.42	0.35
8	$t, \text{ ч}$	2000	4000	6000	8000	10000
	$Y$	0.5	0.45	0.4	0.34	0.32
9	$t, \text{ ч}$	1000	3000	5000	7000	9000
	$Y$	6	5.25	4.2	2.5	0.5
10	$t, \text{ ч}$	6000	8000	10000	12000	14000
	$Y$	0.45	0.48	0.53	0.60	0.70

**Задание 3.** Построение нелинейного прогнозирующего полинома по двум факторам.

Прогнозируемый параметр измерялся через равные промежутки времени  $\Delta t = 4000$  часов согласно ортогональному центральному композиционному плану (ОЦКП), представленному в таблице 2.3.

Определить коэффициенты прогнозирующего полинома. Провести статистическую обработку полученной модели. Условимся, что процесс по G-критерию воспроизводим. Ошибку опыта принять 5% от среднего значения прогнозируемого параметра ( $s_y = 5\%$ ). Определить значение прогнозируемого параметра, которое ожидается через  $\tau = 0.2$  после последнего измерения. Расчет произвести при минимальном значении фактора  $x_1$  (четные варианты), при максимальном значении фактора  $x_1$  (нечетные варианты).

Таблица 2.3

**План эксперимента и расчётная матрица  $Y = f(\tilde{x}_1, \tau)$**

Номер опыта	План эксперимента		Результат измерения	Результат вычисления	Невязка абсолютная
	$\tilde{x}_1$	$\tau$			
$u$	$\tilde{x}_1$	$\tau$	$Y_u$	$\hat{Y}_u$	$ Y_u - \hat{Y}_u $
1	+	-	$Y_1$		
2	0	-	$Y_2$		
3	-	-	$Y_3$		
4	-	0	$Y_4$		
5	0	0	$Y_5$		
6	+	0	$Y_6$		
7	+	+	$Y_7$		
8	-	+	$Y_8$		



9	0	+	У <sub>9</sub>		
---	---	---	----------------	--	--

Таблица 2.5

### Варианты задания 3

Вариант	Результаты измерений параметра по ОЦКП								
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9
1	95	90	80	50	60	70	50	20	35
2	90	85	75	50	60	70	55	25	40
3	90	80	75	55	65	75	60	35	50
4	85	80	70	45	55	70	50	25	40
5	95	90	80	50	60	70	50	20	40
6	85	80	70	45	55	65	45	20	30
7	85	75	70	50	60	70	55	30	45
8	80	70	65	40	50	60	45	15	30
9	100	95	85	55	65	75	55	25	40
10	80	75	70	40	50	60	40	20	30

### Расчётно-графическое задание для оценки сформированности компетенции ПК-5 в части диагностирования радиооборудования

#### *Типовой вариант расчётно-графического задания для диагностирования непрерывного объекта*

Для заданной функционально-структурной модели системы (рис.1) построить минимизируемую таблицу функций неисправности (МТФН); провести анализ таблицы на предмет появления кратных дефектов, образующих совпадающие (2-3 примера), несуществующие (2-3 примера) и все возможные в данной системе ложные коды.

Построить оптимальный алгоритм поиска неисправности, обеспечивающий минимум проверок; определить минимальные частные наборы диагностических параметров для работоспособного состояния системы и неисправных элементов.

Построить дешифратор технического состояния системы и разработать устройство автоматической проверки работоспособности и поиска неисправности (УАПН) с обобщённой и расшифровывающей сигнализацией, квитированием сигнализации и сброса её после устранения дефекта.

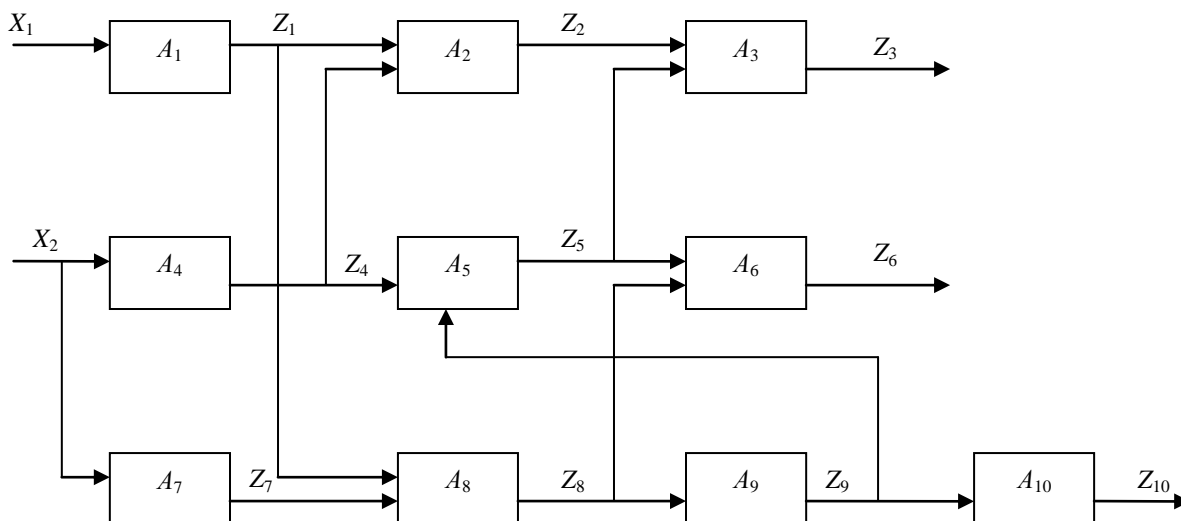


Рис. 1. Функционально- структурная модель объекта диагностирования

**Типовой вариант расчётно-графического задания  
для диагностирования цифровых систем**

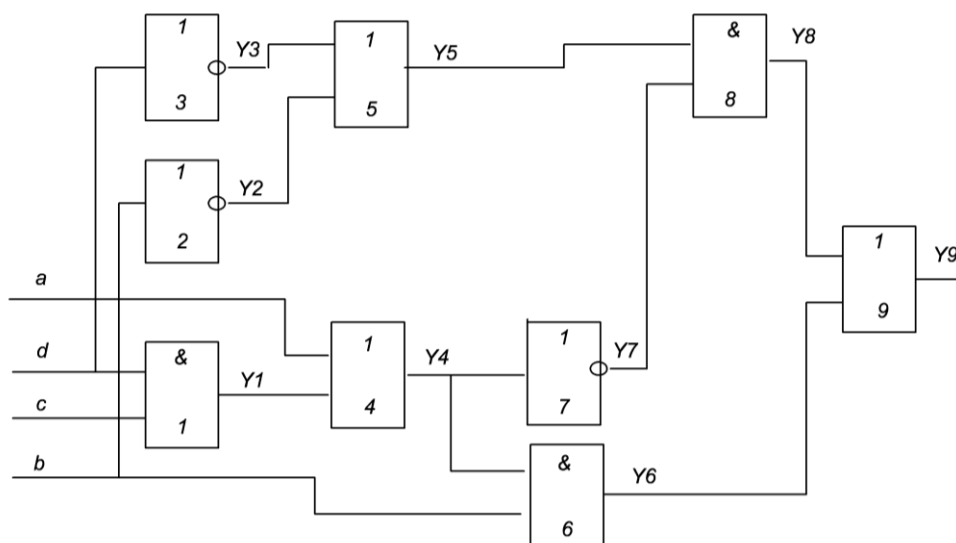


Рис. 2. Комбинационная логическая схема

Для комбинационной логической схемы, представленной на рис. 2 построить эталонную усечённую таблицу срабатывания (УТС) (модель в неявном виде).

Определить количество срабатываний каждым элементом для неисправностей типа «логический ноль» и «логическая единица» – построить модель объекта в явном виде.

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
Компетенция ПК-5	знать: ПК-5.1	Тестовые задания	Зачёт
	уметь: ПК-5.2	Типовые задания по вариантам для выполнения расчётно-графических работ.	
	владеть: ПК-5.3	Типовые задания по вариантам для выполнения расчётно-графических работ.	

### 3.<sup>4</sup> Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ.

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Концепция ПК-5 (часть концепции ПК-5), формируемая и оцениваемая на практических работах № 1–6			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания способов получения прогнозирующих моделей	Сформированное умение получения прогнозирующих моделей и моделей объектов ди-	Успешное и систематическое применение навыков построения прогнозирующих мо-	Задание выполнено полностью и правильно. Ответ по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями.

и моделей объектов диагностирования.	агностирования	делей и моделей объектов диагностирования	Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в способах построения прогнозирующих моделей и моделей объектов диагностирования.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении построения прогнозирующих моделей и моделей объектов диагностирования	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в получении прогнозирующих моделей и моделей объектов диагностирования	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка в построении моделей, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания задач прогнозирования и построения моделей объектов диагностирования.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения построения прогнозирующих моделей и моделей объекта диагностирования	В целом успешно, но не систематически применяемые навыки в использовании прогнозирующих моделей и моделей объекта диагностирования	Задания выполнены с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены
Фрагментарные знания целей прогнозирования и построения моделей объектов диагностирования.	Частично освоенное умение построить прогнозирующую модель и модель объекта диагностирования.	Фрагментарное применение навыков использования прогнозирующих моделей и моделей объекта диагностирования	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

### 3.2. Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических указаниях к выполнению практических/самостоятельных работ.

Типовой вариант тестового задания для оценки  
сформированности компетенции ОПК-3  
в части прогнозирования технического состояния объекта:

#### **Вариант 1**

1. Назовите наиболее эффективный вид прогнозирования для описания процесса постепенного изменения изоляции радиоэлектронного оборудования:
  - а) логический;
  - б) аналитический;**
  - в) вероятностный;
  - г) статистический;

2. Назовите основные признаки активного эксперимента:

- а) экспериментатор изменяет условия по специально разработанному плану и фиксирует только те результаты, которые получены при этих заранее предусмотренных условиях;
- б) исследователь даёт возможность некоторым произвольным образом изменяться условиям, в которых протекает процесс, фиксируя эти условия и соответствующие им результаты;
- в) экспериментатор изменяет условия и фиксирует результаты, которые получены при этих условиях;

3. Для каких целей может применяться корреляционный анализ:

- а) только для построения нелинейной модели;
- б) для построения линейной и нелинейной модели;
- в) для построения только линейной модели;

4. Назовите основные достоинства полиномиальной модели для прогнозирования:

- а) оптимальное использование факторного пространства;
- б) чёткая логика для всех процедур, последовательно решаемых экспериментатором;
- в) не требует статистической обработки эксперимента;
- г) не требует проверки адекватности;

5) Выберите хороший план эксперимента

А)

Номер опыта	a	b	c	Результат взвешивания
1	-1	-1	-1	$Y_0$
2	+1	-1	-1	$Y_1$
3	-1	+1	-1	$Y_2$
4	-1	-1	+1	$Y_3$

Б)

Номер опыта	a	b	c	Результат взвешивания
1	+1	-1	-1	$Y_0$
2	-1	+1	-1	$Y_1$
3	-1	-1	+1	$Y_2$
4	+1	+1	+1	$Y_3$

В)

Номер опыта	a	b	c	Результат взвешивания
1	+1	-1	-1	$Y_0$
2	+1	-1	-1	$Y_1$
3	-1	+1	+1	$Y_2$
4	-1	-1	+1	$Y_3$

Г)

Номер опыта	a	b	c	Результат взвешивания
1	-1	+1	-1	$Y_0$
2	+1	-1	-1	$Y_1$
3	-1	+1	-1	$Y_2$
4	-1	-1	+1	$Y_3$

А); Б); В); Г)

6. Выберите вид полинома, полученного в результате проведения эксперимента по таблице 1

Таблица 1

Номер опыта	План эксперимента		Результат измерений
	$\tilde{x}$	$\tau$	
u	$\tilde{x}$	$\tau$	$Y_u$
1	+	-	$Y_1$
2	0	-	$Y_2$
3	-	-	$Y_3$
4	-	0	$Y_4$
5	0	0	$Y_5$
6	+	0	$Y_6$
7	+	+	$Y_7$
8	-	+	$Y_8$
9	0	+	$Y_9$

а)  $Y = b_0 + b_1 \tilde{x} + b_2 \tau + b_{12} \tilde{x} \tau$

б)  $Y = b_0 + b_1 \tilde{x} + b_2 \tau$

в)  $Y = b_0 + b_1 \tilde{x} + b_2 \tau + b_{12} \tilde{x} \tau + b_{11} \tilde{x}^2 + b_{22} \tau^2$

г)  $b_0 + b_1 \tilde{x} + b_2 \tau + b_{11} \tilde{x}^2 + b_{22} \tau^2$

7. Проводился опыт по плану ПФЭ  $2^2$

Опыт	Опыт		Результат опыта	
	$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$Y_{u1}$	$Y_{u2}$
1	-	-	28	25
2	+	-	41	39
3	-	+	12	13
4	+	+	15	17

Какой из варьируемых параметров можно заменить на параметр время  $\tau$ :

а) параметр  $\tilde{x}_1$

б) параметр  $\tilde{x}_2$

в) оба параметра  $\tilde{x}_1, \tilde{x}_2$

г) нельзя заменить ни на один из этих параметров.

8. Система (рис.1) в общем виде описывается полиномом вида

$$Y = b_0 + b_1 \tilde{x} + b_2 \tau + b_{12} \tilde{x} \tau + b_{11} \tilde{x}^2 + b_{22} \tau^2$$

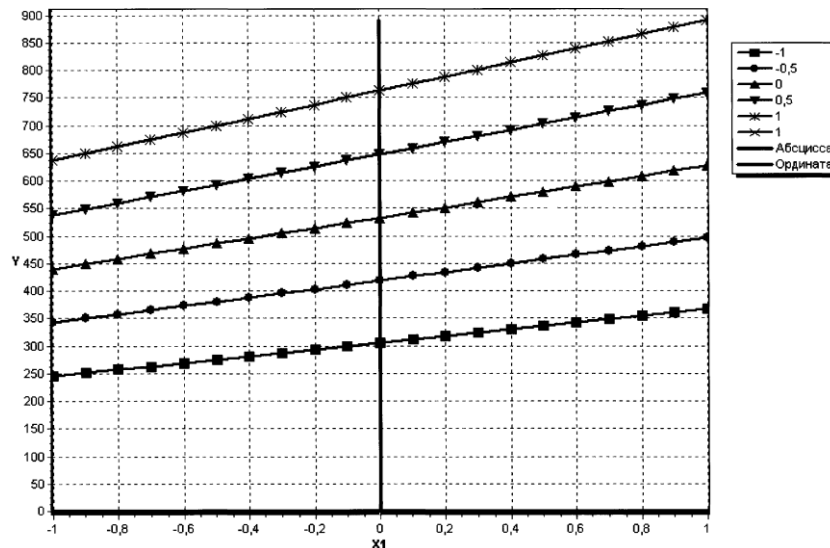


Рис.1. Прогнозирующие кривые

Назовите, какие коэффициенты полинома  $b_i$ , описывающего характеристики (рис.1) равны нулю:

- а) коэффициент  $b_0$
- б) коэффициент  $b_1$
- в) коэффициент  $b_2$**
- г) коэффициент  $b_{12}$
- д) коэффициент  $b_{11}$**
- е) коэффициент  $b_{22}$**

9. Какие коэффициенты полинома, описывающего характеристики (рис.3) равны нулю; проставьте знаки при коэффициентах не равных нулю:

- а) коэффициент  $b_0$
- б) коэффициент  $-b_1$
- в) коэффициент  $b_2$**
- г) коэффициент  $b_{12}$**
- д) коэффициент  $-b_{11}$
- е) коэффициент  $b_{22}$**

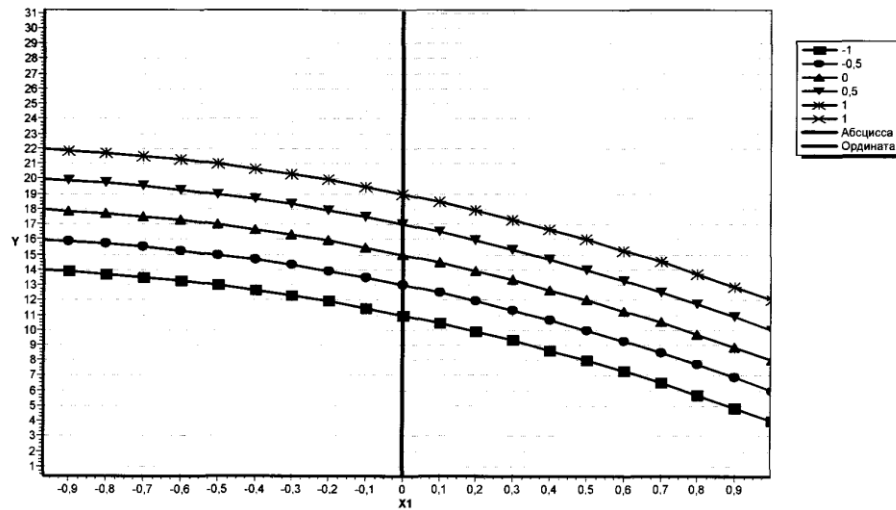


Рис.3. Прогнозирующие кривые

10. Ортогональный центральный композиционный план эксперимента (ОЦКП) позволяет построить полином:

- а) линейный;
- б) квадратичный;
- в)** квадратичный и линейный как частный случай;
- г) только нелинейный;

**Типовой вариант тестового задания для оценки сформированности компетенции ОПК-3 в части диагностирования радиооборудования**

**Вариант 1**

1. Назовите основные достоинства тестового диагностирования

- а) не требует вывода системы из эксплуатации
- б)** не ограничена глубина поиска дефекта
- в)** решается проблема параллельных связей
- г) требует специального оборудования.

2. Выберите правильный ответ

Параметрическое тестирование это такое, при котором:

- а) частота смены тестовых наборов на входе проверяемого устройства и частота смены реакций значительно ниже, чем при работе устройства в реальных условиях
- б) входные наборы подаются, а выходные реакции анализируются на частотах, максимальных для данного устройства
- в)** проверяются динамические параметры и предполагаются измерения уровней напряжения и тока, задержек и других параметров.

3. Функциональная схема организации компактного тестирования включает следующие элементы:

- а) генератор тестов, который содержит заранее подготовленный набор статических тестов ГТ, объект диагностирования ОД и анализатор А, работающий по



принципу сравнения выходных реакций с эталонной, полученной заранее с помощью специальных средств подготовки тестов;

б) генератор псевдослучайных воздействий ГПВ, а эталонные реакции образуются в процессе тестирования с помощью дублирующего устройства (эталона);

в) логическая схема содержит на входе ОД генератор псевдослучайных воздействий, реализованный сдвиговым регистром с обратными связями РГС;

4. Таблица покрытий контрольных тестов строится для:

а) проверки работоспособности схемы

б) поиска неисправности

в) проверки работоспособности и поиска неисправности.

5. Метод обобщённой контрольной точки требует:

а) подсчёта числа единиц

б) подсчёта числа нулей

в) подсчёта числа переключений с нуля на единицу

г) подсчёта числа переключений с единицы на ноль

д) подсчёта числа любых переключений.

6. Усечённая таблица срабатывания (модель в явном виде) позволяет:

а) обнаружить неисправность логического элемента;

б) провести поиск неисправности в логической схеме;

в) обнаружить и провести поиск неисправности с указанием вида (короткое замыкание на высокий потенциал или на низкий).

### Критерии оценки тестирования обучающихся

<b>Компетенция (часть компетенции), оцениваемая с помощью тестового задания</b>			
<b>Уровень сформированности<sup>6</sup></b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
<b>Диагностика функциональная</b>			
Сформулированные систематические знания требований к функциональной модели объекта диагностирования, методы поиска дефекта;	Сформулированы требования к функциональной модели объекта диагностирования, умение пользоваться методами поиска дефекта;	Успешное и систематическое применение навыков соблюдения требований к функциональной модели объекта диагностирования, поиска дефекта;	90-100% правильных ответов
Сформулированные, но содержащие отдельные пробелы знания требований к функциональной модели объекта диагностирования, методов поиска дефекта;	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы в умении применять требования к функциональной модели объекта диагностирования, методы поиска дефекта;	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы применения требований к функциональной модели объекта диагностирования, методов поиска дефекта;	70-89% правильных ответов
Общие, но не структурированные знания требований к функ-	В целом успешно, но не систематически осуществляемые	В целом успешно, но не систематическое применение требова-	50-69% правильных ответов

циональной модели объекта диагностирования, методов поиска дефекта	требования к функциональной модели объекта диагностирования, умение применять методы поиска дефекта	ний к функциональной модели объекта диагностирования, методы поиска дефекта	
Фрагментарное знание требований к функциональной модели объекта диагностирования, методов поиска дефекта	Частично освоенное умение применять требования к функциональной модели объекта диагностирования, методы поиска дефекта	Фрагментарное применение навыков применения требований к модели объекта диагностирования, методов поиска дефекта	49% и меньше правильных ответов
<b>Диагностика тестовая</b>			
Сформулированные систематические знания методов тестового диагностирования	Сформулированы методы тестового диагностирования	Успешное и систематическое применение методов тестового диагностирования	90-100% правильных ответов
Сформулированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов тестового диагностирования	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы в умении проводить тестовое диагностирование	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы в применении методов тестового диагностирования	70-89% правильных ответов
Общие, но не структурированные знания методов тестового диагностирования	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение тестового диагностирования	В целом успешно, но не систематическое применение методов тестового диагностирования	50-69% правильных ответов
Фрагментарное знание методов тестового диагностирования	Частично освоенное умение применять методы тестового диагностирования	Фрагментарное применение навыков тестового диагностирования	49% и меньше правильных ответов

<b>Компетенция (часть компетенции), формируемая и оцениваемая с помощью расчётно-графического задания</b>			
<b>Уровень сформированности</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированы систематические знания методов построения диагностических и прогнозирующих моделей	Сформированное умение строить диагностические и прогнозирующие модели	Успешное и систематическое применение навыков построения диагностических и прогнозирующих моделей	Расчётно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала)
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в построении диагно-	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении применять	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы применения навыков	Расчётно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования

стических и прогнозирующих моделей	знания построения диагностических и прогнозирующих моделей	построения диагностических и прогнозирующих моделей	шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочёта, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания в построении диагностических и прогнозирующих моделей	В целом успешно, но не систематически осуществляемые навыки в построении диагностических и прогнозирующих моделей	В целом успешно, но не систематическое применение навыков в построении диагностических и прогнозирующих моделей	В расчётно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или два-три недочёта, но обучаемый владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Расчётно-графическая работа не выполнена.

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

##### 4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачётом

Если обучающийся набрал зачётное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

<b>Сформированность компетенции( части компетенции ПК-5)</b>	<b>Оценка<sup>9</sup></b>	<b>Баллы<sup>10</sup></b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>		Выполнены все контрольные точки текущего контроля
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>		

<sup>9</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплине

<sup>10</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплине

#### 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надёжности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

<b>Код и наименование компетенции (части компетенции)</b>	<b>Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций</b>	<b>Задание для оценки сформированности компетенции</b>
---	---	--

Компетенция ПК-5, прогнозирование	знать: методы построения прогнозирующих моделей	Тестовые вопросы
	уметь: строить прогнозирующие модели	Тестовые задания
	владеть: построением прогнозирующих моделей	Тестовое задание
Компетенция ПК-5, диагностирование	знать: методы построения диагностических моделей, построения алгоритмов проверки работоспособности и поиска неисправностей, дешифратора технического состояния системы	Теоретические вопросы
	уметь: строить диагностические модели, алгоритмы проверки работоспособности и поиска неисправностей, дешифраторы технического состояния системы	Тестовое задание
	владеть: построением диагностических моделей, алгоритмов проверки работоспособности и поиска и поиска неисправностей, дешифратора технического состояния системы	Тестовое задание

5.1 Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 мин в письменной или устной формах.

### **Содержание комплекса для проверки части компетенции заданий по вариантам**

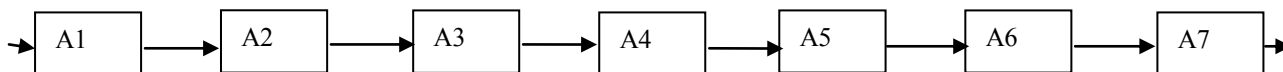
#### *Вариант 1*

1. В процессе эксплуатации было измерено сопротивление изоляции объекта в моменты  $t_1 = 1\ 000$  ч,  $R(t_1) = 0,5 \cdot 10^6$  Ом;  $t_2 = 5\ 000$  ч,  $R(t_2) = 0,5 \cdot 10^6$  Ом и  $t_3 = 9\ 000$  ч;  $R(t_3) = 0,32 \cdot 10^6$  Ом.

Построить прогнозирующую модель по трём изменениям. Перевести время из натуральной величины  $t$  в кодированную величину  $\tau$ .

$$\tau = (t - t_0)/\Delta t; t_0 = (t_{max} + t_{min})/2; \Delta t = (t_{max} - t_{min})/2.$$

2. Предложите метод диагностирования системы, состоящей из 7 элементов, соединённых последовательно обеспечивающий минимум средней длины ветви дерева логических возможностей. Постройте дерево.



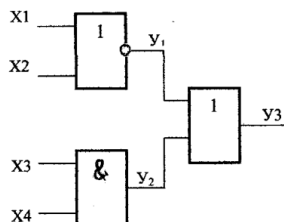
Модель объекта диагностирования

3. Из таблицы функций неисправности (табл.3) выберите выходные параметры системы, определяющие её работоспособность,

Таблица. 3

Состояние системы $S_i$	Выходные параметры элементов										
	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$	$z_5$	$z_6$	$z_7$	$z_8$	$z_9$	$z_{10}$	$z_{11}$
$S_0$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$A_1$	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
$A_2$	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
$A_3$	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
$A_4$	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
$A_5$	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
$A_6$	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
$A_7$	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
$A_8$	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
$A_9$	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
$A_{10}$	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
$A_{11}$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

4. Построить усечённую таблицу срабатывания для логической схемы (рис.4) при наличии неисправности  $Y_1 = 0 = \text{const}$ ;  $Y_1 = 1 = \text{const}$



Усечённая таблица срабатывания

Проверяемый вход (путь)	Входной набор					Срабатывание элементов			Число срабатываний
	Номер пары	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	S1	S2	S3	
X1 (1,3)	1	0/1	0	0	x	1		1	2
X2 (1,3)	2	0	0/1	0	x	1		1	2
X3 (2,3)	3	1	x	0/1	1		1	1	2
X4(2,3)	4	1	x	1	0/1		1	1	2
<i>Итого количество срабатываний каждым элементом исправной системы</i>						2	2	4	
<i>Количество срабатываний каждым элементом неисправной системы</i>									
<i>Неисправность типа <math>Y_1 = 0 = \text{const}</math>---</i>									
<i>Неисправность типа <math>Y_1 = 1 = \text{const}</math>---</i>									
<i>Неисправность типа <math>Y_2 = 0 = \text{const}</math></i>									

Неисправность типа $Y_2 = 1 = const$				
Неисправность типа $Y_3 = 0 = const$				
Неисправность типа $Y_3 = 1 = const$				

### Вариант 2

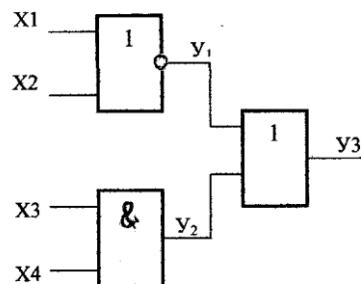
1. Принцип функциональной близости диагностической модели требует, чтобы:

- а) каждый элемент может иметь только один выход при неограниченном числе входов;
- б) каждый элемент может иметь несколько входов и несколько выходов;
- в) каждый функциональный элемент может иметь только один вход при неограниченном числе выходов.

2. В процессе эксплуатации измерялись значения прогнозируемого параметра  $Y$  через равные промежутки времени  $t$ . Построить прогнозирующий полином по пяти равноотстоящим точкам, представленным в таблице

Измерение	1	2	3	4	5
$t, ч$	5 000	7 000	9 000	11 000	13 000
$Y$	4,5	4,8	5,3	6,0	7,0

4. Построить усечённую таблицу срабатывания для комбинационной логической схемы для случая: короткое замыкание входа на низкий потенциал  $X_3 = 0 = const$ ; на высокий потенциал  $X_3 = 1 = const$ . Эталонная УТС представлена ниже



Комбинационная логическая схема

### Усечённая таблица срабатывания

Проверяемый вход (путь)	Входной набор					Срабатывание элементов			Число срабатываний
	Номер пары	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	S1	S2	S3	
X1 (1,3)	1	0/1	0	0	x	1		1	2
X2 (1,3)	2	0	0/1	0	x	1		1	2
X3 (2,3)	3	1	x	0/1	1		1	1	2
X4(2,3)	4	1	x	1	0/1		1	1	2
<i>Итого количество срабатываний каждым элементом исправной системы</i>						2	2	4	
Количество срабатываний при неисправностях									
$X_3 = 0 = const$						2	0	2	

5. Предложите метод диагностирования для системы, имеющих структурную схему (рис. 4). Вероятность отказа элементов одинакова:

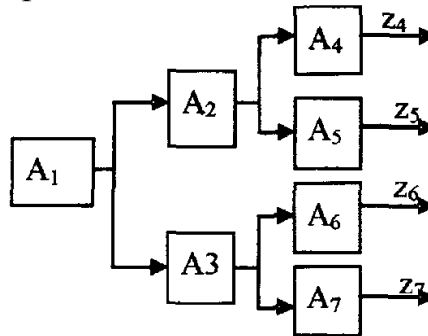


Рис.4. Модель объекта диагностирования

- комбинационный;
- дихотомический;
- вероятностный;
- сочетание методов комбинационного и дихотомического.

### Вариант 3

1. Предложите метод диагностирования системы, состоящей из 9 элементов

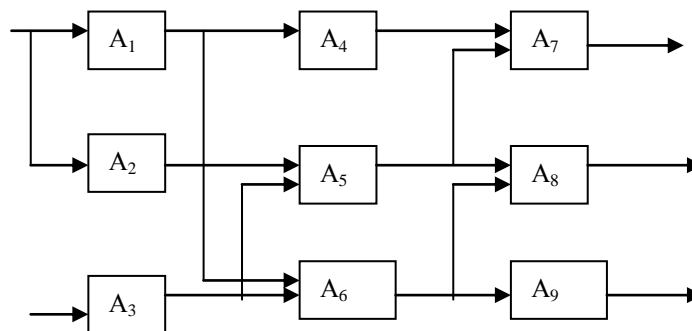


Рис. Модель объекта диагностирования

- комбинационный;
- дихотомический;
- вероятностный;
- сочетание методов комбинационного и дихотомического.

2. Априорная информация зависимости  $y = f(x)$  представлена в виде графика (рис. 2). Определить знаки коэффициентов ожидаемого прогнозирующего полинома.

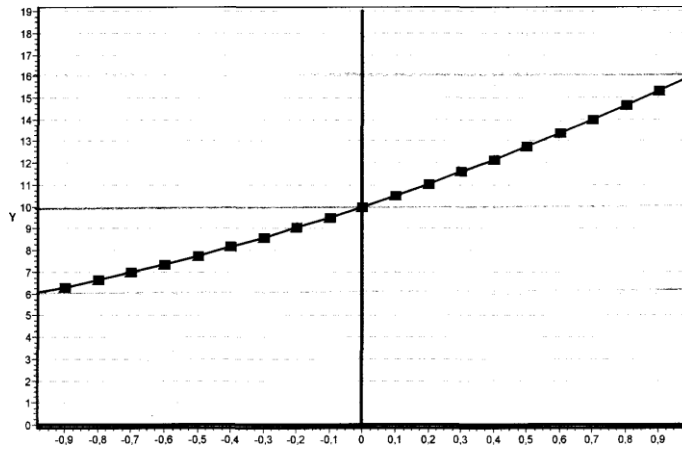
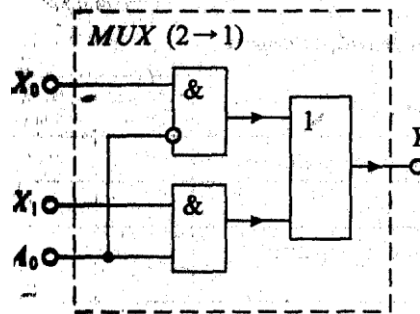


Рис 2.

3. Построить таблицу срабатываний для мультиплексора при неисправностях типа  $Y_1 = 0 = \text{const}$ ;  $Y_2 = 0 = \text{const}$ . Эталонная УТС представлена ниже



УТС

Проверяемый вход (путь)	Входной набор				Срабатывание элементов			Число срабатываний
	Номер пары	$X_0$	$X_1$	$A_0$	S1	S2	S3	
X0 (1,3)	1	0/1	0	0	1		1	2
X1 (2,3)	2	0	0/1	1		1	1	2
A0 (1,3)	3	1	0	0/1	1		1	2
X0(2,3)	4	0	1	0/1		1	1	2
<i>Итого количество срабатываний каждым элементом исправной системы</i>					2	2	4	
<i>Количество срабатываний каждым элементом неисправной системы</i>								
<i>Неисправность типа <math>Y_1 = 0 = \text{const}</math></i>					0	2	2	
<i>Неисправность типа <math>Y_2 = 0 = \text{const}</math></i>					2	0	2	

#### Вариант 4

1. Построить прогнозирующий полином по трём точкам, используя всё факторное пространство

Номер измерения	1	2	3	4	5
t, ч	600	800	1000	1200	1400
Y	4,5	4,8	5,3	6,0	7,0



2. Построить минимизированную таблицу функций неисправности системы (рис. 2). Убрать лишние столбцы

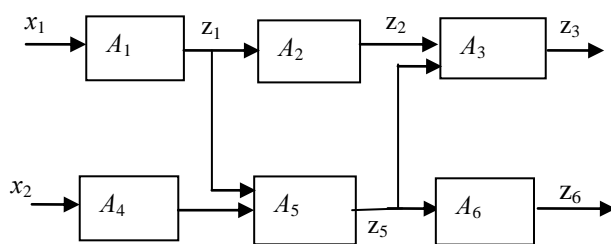


Рис. 2

Состояния объекта	Z3	Z6	Z1	Z2	Z4	Z5
S0						
A1						
A2						
A3						
A4						
A5						
A6						
W						

3. Построить УТС для логической схемы при наличии неисправности типа  $X6 = 0 = \text{const}$  и  $X6 = 1 = \text{const}$ . Эталонная УТС приведена ниже

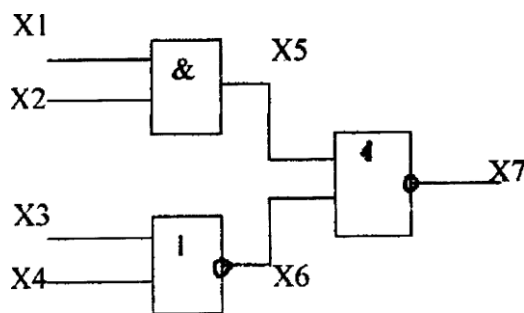


Рис. 3

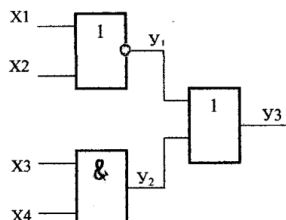
### Усечённая таблица срабатывания

Проверяемый вход (путь)	Входной набор					Срабатывание элементов			Число срабатываний
	Номер пары	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	S5	S6	S7	
X1 (1,3)	1	0/1	1	1	x	1		1	2
X2 (1,3)	2	1	0/1	1	x	1		1	2
X3 (2,3)	3	0	x	0/1	0		1	1	2
X4(2,3)	4	0	x	0	0/1		1	1	2
<i>Итого количество срабатываний каждым элементом исправной системы</i>						2	2	4	

Количество срабатываний каждым элементом неисправной системы				
Неисправность типа $X_6 = 0 = const---$	2	0	2	
Неисправность типа $X_6 = 1 = const---$	2	0	0	

#### Вариант 4

- Для комбинационного логического устройства построить таблицу срабатывания (УТС) при неисправностях типа  $y_1 = 0 = const$ ;  $y_1 = 1 = const$ . Эталонная таблица приведена ниже.



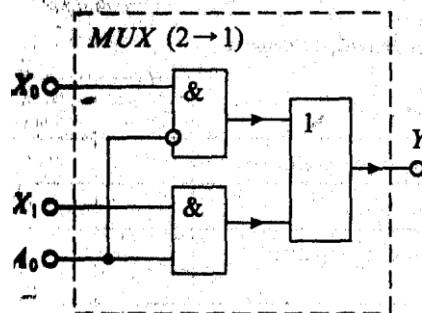
#### Усечённая таблица срабатывания

Проверяемый вход (путь)	Входной набор					Срабатывание элементов			Число срабатываний
	Номер пары	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	S1	S2	S3	
X1 (1,3)	1	0/1	0	0	X	1		1	2
X2 (1,3)	2	0	0/1	0	X	1		1	2
X3 (2,3)	3	1	X	0/1	1		1	1	2
X4(2,3)	4	1	X	1	0/1		1	1	2
<i>Итого количество срабатываний каждым элементом исправной системы</i>						2	2	4	
<i>Неисправность типа <math>Y_1 = 0 = const</math></i>									
<i>Неисправность типа <math>Y_1 = 1 = const</math></i>									
<i>Неисправность типа <math>Y_2 = 0 = const</math></i>									
<i>Неисправность типа <math>Y_2 = 1 = const</math></i>									
<i>Неисправность типа <math>Y_3 = 0 = const</math></i>									
<i>Неисправность типа <math>Y_3 = 1 = const</math></i>									

- Определить минимальные частные наборы диагностических параметров для состояния системы S9

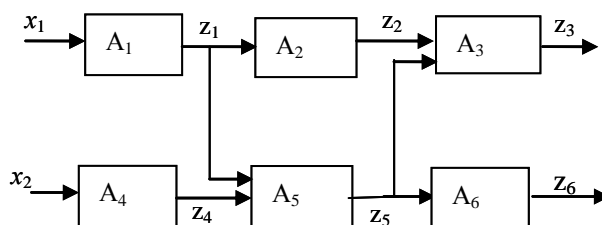
Состояние объекта	Контролируемые параметры				
	$Z_3$	$Z_5$	$Z_{10}$	$Z_4$	$Z_9$
$S_0$	1	1	1	1	1
$S_1$	0	0	0	0	1
$S_2$	0	0	1	0	1
$S_3$	0	1	1	1	1
$S_4$	1	0	1	0	1
$S_5$	1	0	1	1	1
$S_6$	1	0	0	0	0
$S_7$	1	0	0	0	1
$S_8$	1	0	0	1	1
$S_9$	1	0	0	1	0
$S_{10}$	1	1	0	1	1

3. Построить таблицу срабатываний для мультиплексора при неисправностях  $Y_1 = 0 = \text{const}$ ;  $Y_2 = 1 = \text{const}$ ;



Проверяемый вход (путь)	Входной набор				Срабатывание элементов			Число срабатываний
	Номер пары	$X_0$	$X_1$	$A_0$	S1	S2	S3	
X0 (1,3)	1	0/1	0	0	1		1	2
X1 (2,3)	2	0	0/1	1		1	1	2
A0 (1,3)	3	1	0	0/1	1		1	2
X0(2,3)	4	0	1	0/1		1	1	2
<i>Итого количество срабатываний каждым элементом исправной системы</i>					2	2	4	
<i>Неисправность типа <math>Y_1 = 0 = \text{const}</math>-----</i>								
<i>Неисправность типа <math>Y_2 = 1 = \text{const}</math>-----</i>								

4. Предложите метод диагностирования системы, состоящей из 6 элементов



Вариант 5

1. Укажите параметры системы (Рис. 4), которые должны войти в МТФН?

Рис 4.

2. По МТФН определить минимальную совокупность ДП необходимую для доказательства неисправности блока А2

Состояние системы Si	Контролируемые параметры			
	Z3	Z6	Z2	Z4
S0	1	1	1	1
A1	0	0	0	1
A2	0	1	0	1
A3	0	1	1	1
A4	0	0	1	0
A5	0	0	1	1
A6	1	0	1	1

3. Для комбинационного логического устройства (рис. 3) достроить усечённую таблицу срабатывания (УТС) до модели в явном виде

**Усечённая таблица срабатывания**

Проверяемый вход (путь)	Входной набор					Срабатывание элементов			Число срабатываний
	Номер пары	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	S1	S2	S3	
X1 (1,3)	1	0/1	1	0	0	1		1	2
X2 (1,3)	2	1	0/1	0	0	1		1	2
X3 (2,3)	3	0	0	0/1	1		1	1	2
X4(2,3)	4	0	0	1	0/1		1	1	2
<i>Итого количество срабатываний каждым элементом исправной системы</i>						2	2	4	
<i>Количество срабатываний каждым элементом при неисправностях</i>									

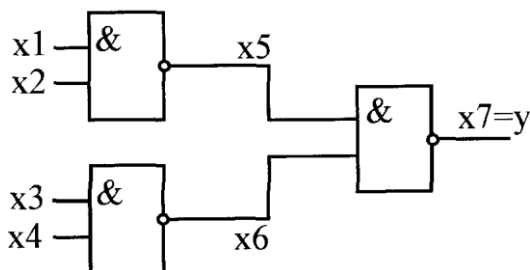


Рис.3. Схема комбинационного логического устройства

4. Для системы (рис. 4) построить дерево логических возможностей с минимальным числом проверок

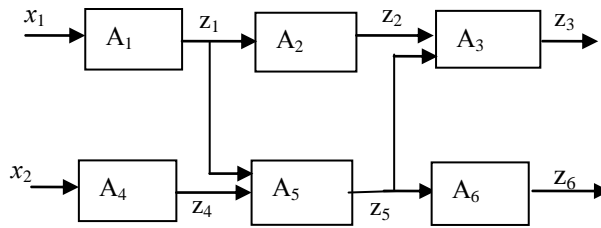
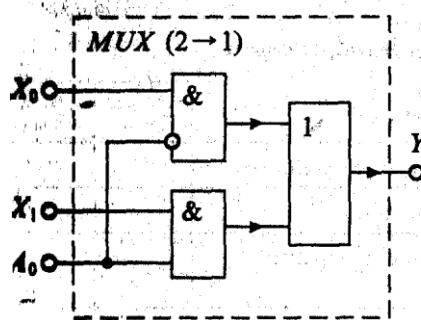


Рис. 4

5. Логический пробник используется при:

- а) компактном тестировании цифровых схем
- б) организации диагностирования с хранимой программой
- в) вероятностном тестировании цифровых схем
- г) поэлементном тестировании цифровых схем

6. Построить таблицу срабатываний для мультиплексора при неисправностях  $Y_1 = 1 = \text{const}$ ;  $Y_2 = 1 = \text{const}$ ;



Проверяемый вход (путь)	Входной набор				Срабатывание элементов			Число срабатываний
	Номер пары	$X_0$	$X_1$	$A_0$	S1	S2	S3	
X0 (1,3)	1	0/1	0	0	1		1	2
X1 (2,3)	2	0	0/1	1		1	1	2
A0 (1,3)	3	1	0	0/1	1		1	2
X0(2,3)	4	0	1	0/1		1	1	2
<i>Итого количество срабатываний каждым элементом исправной системы</i>					2	2	4	
<i>Неисправность типа <math>Y_1 = 0 = \text{const}</math></i>								
<i>Неисправность типа <math>Y_1 = 1 = \text{const}</math>-----</i>								
<i>Неисправность типа <math>Y_2 = 0 = \text{const}</math></i>								
<i>Неисправность типа <math>Y_2 = 1 = \text{const}</math>-----</i>								
<i>Неисправность типа <math>Y_3 = 0 = \text{const}</math></i>								
<i>Неисправность типа <math>Y_3 = 1 = \text{const}</math></i>								

### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка «баллы»	Критерии оценки
<b>5 «отлично»</b>	90-100 % правильных ответов
<b>4 «хорошо»</b>	70- 89 % правильных ответов
<b>3 «удовлетворительно»</b>	50-69 % правильных ответов
<b>2 «неудовлетворительно»</b>	49% и менее правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

### 5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства	Результаты оценивания знаний *	Результаты оценивания формирования компетенции**	Результаты оценивания сформированности компетенции (части компетенций)
<b>Компетенция ПК-5 (прогнозирование)</b>				
Знать	Теоретические вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Тестовые задания	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
	Расчётное задание	От 2 до 5 баллов		
Владеть	Тестовые задания	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
<b>Компетенция ПК-5 (диагностирование)</b>				
Знать	Теоретические вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Тестовые задания	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
	Расчётное задание	От 2 до 5 баллов		
Владеть	Кейс-задание	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	

\* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно»).

\*\* оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчёт среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

\*\*\* Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или её части (согласно РП) определяется как среднего арифметического баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или её части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

*менее 2,5 баллов* – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

*2,5-3,4 балла* – пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции;

*3,5—4,4 балла* – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

*4,5 -5 баллов* – высокий уровень сформированности компетенции.

<b>Уровень сформированности компетенции ПК-5 (части компетенции)</b>	<b>Характеристика уровня</b>
<i><b>Высокий</b></i> <i>(отлично)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с основным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровень сформированности компетенции Выполнено полностью
<i><b>Продвинутый</b></i> <i>(хорошо)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с основным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на ____%.
<i><b>Пороговый (базовый)</b></i> <i>(удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоением материала в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции Выполнено на ____%.
<i><b>Ниже порогового</b></i> <i>(неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.