

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.11</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>8 семестр - 24 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>8 семестр - 12 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>8 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8 семестр - 69,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Домашнее задание</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>8 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2018**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Балашов В. Н.
	Идентификатор	Rc6b64c0e-BalashovVN-d2bc1496

(подпись)

В.Н. Балашов

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Гольцов А.Г.
	Идентификатор	R64210572-GoltsovAG-cebbd3e8

(подпись)

А.Г. Гольцов

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** состоит в изучении методов обеспечения надежности средств вычислительной техники, расчета различных показателей надежности на основе структурного резервирования и диагностики технических изделий и программного обеспечения

### Задачи дисциплины

- освоение аналитических методов анализа надежности объектов;
- освоение методов расчета показателей надежности объектов, основанных на структурном резервировании;
- изучение методов диагностики работоспособности средств вычислительной техники на основе внешних и встроенных диагностических систем.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание принципов построения вычислительных машин, систем и сетей, методов оценки их функционирования	знать: - методы оперативного контроля правильности вычислений в отказоустойчивых системах, заложенного при их проектировании; - модели надежности и методы резервирования сложных систем, используемых при проектировании вычислительных машин, систем и сетей.  уметь: - выбирать наиболее подходящие в конкретных условиях методы расчета показателей надежности вычислительных систем.
ПК-1 Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Производит оценку влияния применяемых технических решений на общее функционирование системы	знать: - методы диагностики работоспособности технических систем.  уметь: - ставить задачи моделирования надежности технической системы и разрабатывать алгоритмы ее решения; - выполнять техническую диагностику методами активации одномерного пути, булевой производной и сигнатурного анализа.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы линейной алгебры и математического анализа
- знать основы теории вероятностей и математической статистики
- знать основы цифровой схемотехники
- уметь решать системы линейных алгебраических и дифференциальных уравнений
- уметь дифференцировать и интегрировать функции

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем	24	8	8	-	4	-	-	-	-	-	12	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение материала по темам "Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка индивидуального домашнего задания по теме "Надежность восстанавливаемых объектов". Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка индивидуального домашнего задания проводится по представленным письменным работам</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], стр. 19 - 37                      [2], стр. 7 -15, 28-34                      [3], стр. 19 - 36                      [4], стр. 44 - 71                      [5], стр. 12 - 20</p>	
1.1	Модели теории надежности. Надежность невосстанавливаемых систем	12		4	-	2	-	-	-	-	-	-	6		-
1.2	Надежность восстанавливаемых систем	12		4	-	2	-	-	-	-	-	-	6		-
2	Структурное резервирование и анализ надежности резервированных невосстанавливаемых систем	16		6	-	2	-	-	-	-	-	-	8		-



													[1], стр. 58 - 76 [2], стр. 35- 40 [3], стр. 100 - 196 [5], стр. 236 - 260
4	Техническая диагностика	24	8	-	4	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Задания ориентированы на решение индивидуальных задач по разделу " Методы сигнатурного анализа". Студентам необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач, провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. Индивидуальное домашнее задание выполняется по предложенным вариантам задач для самостоятельной работы студентов. Проверка задания проводится по представленным письменным работам, защита домашнего задания проводится на практических занятиях <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение теоретического материала и подготовка к контрольной работе по теме "Синтез тестов методами активизации одномерного пути и булевой производной". <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 84 - 148 [2], стр. 51 - 79 [4], стр. 137 - 185 [7], стр. 21- 74
4.1	Диагностика цифровых систем	12	4	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
4.2	Методы сигнатурного анализа	12	4	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	108.0	24	-	12	-	2	-	-	0.5	36	33.5	
	Итого за семестр	108.0	24	-	12	2	-	-	-	0.5	69.5		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем

#### 1.1. Модели теории надежности. Надежность невосстанавливаемых систем

Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем. Надежность в жизненном цикле работы технической системы. Модели теории надежности. Логическая модель надежности. Арифметизация логической функции. Алгебра Порецкого. Структурная функция. Вероятностная модель надежности. Функции распределения и плотности распределения времени безотказной работы. Вероятность безотказной работы в заданном интервале времени. Среднее время наработки до отказа. Показательное и Вейбуловское распределение.

#### 1.2. Надежность восстанавливаемых систем

Точечный и альтернирующий процесс отказов и восстановлений. Функция распределения времени восстановления. Марковская модель восстанавливаемого объекта. Среднее время восстановления. Средняя наработка на отказ в альтернирующем процессе отказов - восстановлений. Коэффициент готовности.

### 2. Структурное резервирование и анализ надежности резервированных невосстанавливаемых систем

#### 2.1. Структурное резервирование и анализ надежности резервированных невосстанавливаемых систем

Схема надежности. Основное соединение. Виды структурного резервирования. Постоянное резервирование. Раздельное резервирование. Резервирование замещением. Скользящее резервирование. Параллельно-последовательная и последовательно-параллельная схемы. Определение показателей надежности при различных видах резервирования. Методы минимального пути и минимального сечения. Использование метода структурных функций для определения показателей надежности систем со сложными формами резервирования.

### 3. Оперативный контроль вычислительных операций

#### 3.1. Оперативный контроль вычислительных операций

Контроль по вычетам. Основные свойства вычетов и операций сравнения. Цифровые и числовые вычеты. Условия равенства числового и цифрового вычетов. Контроль арифметических и логических операций по вычетам. Условия выбора системы счисления при контроле логических операций.

### 4. Техническая диагностика

#### 4.1. Диагностика цифровых систем

Внешние и встроенные средства диагностирования. Системы тестового и функционального диагностирования. Полнота проверки. Модели неисправностей. Одиночные и кратные неисправности. Константные логические неисправности. Диагностика комбинационных схем. Метод активизации одномерного пути. Управляемость и наблюдаемость. Диагностика константных неисправностей. Синтез тестов для проверки комбинационных цифровых устройств. Синтез тестов методом активизации одномерного пути. Синтез тестов методом булевой производной.

#### 4.2. Методы сигнатурного анализа



Диагностическая система. Классификация диагностических систем. Метод сравнения. Методы исчерпывающего и случайного тестирования. Таблица неисправностей. Таблица функций неисправностей. Сигнатурный анализ. Методы сигнатурного анализа. Выбор характеристического полинома при получении сигнатуры по остаткам. Выбор метода сигнатурного анализа. Алгоритмы диагностирования цифровых устройств.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Модели теории надежности. Надежность невосстанавливаемых систем;
2. Структурное резервирование и надежность многоэлементных систем;
3. Использование метода структурных функций для расчета показателей надежности систем со сложными формами резервирования;
4. Оперативный контроль результатов вычислений по вычетам;
5. Синтез тестов методом одномерного пути и методом булевой производной;
6. Методы сигнатурного анализа.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Углубленное обсуждение материалов по тематике раздела "Структурное резервирование и анализ надежности резервированных невосстанавливаемых систем", направленное на подготовку к контрольной работе
2. Обсуждение материалов по тематике раздела "Оперативный контроль вычислительных операций"
3. Углубленное обсуждение материалов по темам "Синтез тестов методом активизации одномерного пути" и "Синтез тестов методом булевой производной", направленное на подготовку к контрольной работе по данной тематике

#### *Текущий контроль (ТК)*

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем" и его обсуждение, а также проверку корректности хода его выполнения
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Оперативный контроль вычислительных операций" и его обсуждение, а также проверку корректности хода его выполнения
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по теме "Методы сигнатурного анализа" и его обсуждение, а также проверку корректности хода его выполнения

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
модели надежности и методы резервирования сложных систем, используемых при проектировании вычислительных машин, систем и сетей	ИД-2ПК-1	+				Домашнее задание/Надежность восстанавливаемых систем
методы оперативного контроля правильности вычислений в отказоустойчивых системах, заложенного при их проектировании	ИД-2ПК-1			+		Домашнее задание/Оперативный контроль правильности вычислений по вычетам
методы диагностики работоспособности технических систем	ИД-3ПК-1				+	Контрольная работа/Синтез тестов методами активизации одномерного пути и булевой производной
<b>Уметь:</b>						
выбирать наиболее подходящие в конкретных условиях методы расчета показателей надежности вычислительных систем	ИД-2ПК-1		+			Контрольная работа/Надежность резервированных невосстанавливаемых систем
выполнять техническую диагностику методами активизации одномерного пути, булевой производной и сигнатурного анализа	ИД-3ПК-1				+	Домашнее задание/Методы сигнатурного анализа
ставить задачи моделирования надежности технической системы и разрабатывать алгоритмы ее решения	ИД-3ПК-1				+	Контрольная работа/Синтез тестов методами активизации одномерного пути и булевой производной

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **8 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Методы сигнатурного анализа (Домашнее задание)
2. Надежность восстанавливаемых систем (Домашнее задание)
3. Оперативный контроль правильности вычислений по вычетам (Домашнее задание)

Форма реализации: Письменная работа

1. Надежность резервированных невосстанавливаемых систем (Контрольная работа)
2. Синтез тестов методами активизации одномерного пути и булевой производной (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №8)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Афонин, В. А. Основы теории надежности : учебное пособие по курсу "Основы теории надежности" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / В. А. Афонин ; Ред. И. И. Ладыгин ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 208 с. - ISBN 978-5-383-00579-8 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=1853](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=1853);
2. Афонин, В. А. Обеспечение надежности средств вычислительной техники. Сборник задач : Учебное пособие по курсу "Основы теории надежности" / В. А. Афонин ; Ред. И. И. Ладыгин ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1999 . – 86 с. - ISBN 5-7046-0468-4 : 5.50 .;
3. Половко, А. М. Основы теории надежности. Практикум : учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. М. Половко, С. В. Гуров . – СПб. : БХВ-Петербург, 2006 . – 560 с. - ISBN 5-94157-542-4 .;
4. Иьуду, К. А. Надежность, контроль и диагностика вычислительных машин и систем : учебное пособие для вузов по специальности "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / К. А. Иьуду . – М. : Высшая школа, 1989 . – 216 с. - ISBN 5-06-000130-X .;
5. Байхельт, Ф. Надежность и техническое обслуживание. Математический подход : пер. с нем. / Ф. Байхельт, П. Франкен ; ред. И. А. Ушаков . – М. : Радио и связь, 1988 . – 390 с.;

6. Щербаков, Н. С. Учебное пособие по курсу "Основы технической диагностики автоматизированных систем управления". Ч.1. Надежность и достоверность работы цифровых устройств и ЭВМ / Н. С. Щербаков, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1994 . – 71 с. : 200.00 .;
7. Щербаков, Н. С. Учебное пособие по курсу "Основы технической диагностики АСУ". Ч.2. Функциональное и тестовое диагностирование цифровых устройств и ЭВМ / Н. С. Щербаков, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1994 . – 122 с. : 650.00 .;
8. В. А. Каштанов, А. И. Медведев- "Теория надежности сложных систем", Издательство: "Физматлит", Москва, 2010 - (607 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68415>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Acrobat Reader;
6. SmathStudio.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
12. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
13. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
14. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
15. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Тип помещения</b>	<b>Номер аудитории, наименование</b>	<b>Оснащение</b>
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-501, Учебная аудитория каф. "ВМСС"	стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный	сервер, кондиционер

	зал ИВЦ	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-522/3, Компьютерный класс №1	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-522/4, Компьютерный класс №2	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	Е-522/3, Компьютерный класс №1	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-522/4, Компьютерный класс №2	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-522/6, Компьютерный класс №3	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-522/9, Компьютерный класс №4	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Е-402, Кабинет сотрудников "ВМСС"	
	Е-504а, Кабинет сотрудников	
	З-508, Кабинет сотрудников каф. "ВМСС"	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Основы теории надежности**

(название дисциплины)

**8 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Надежность восстанавливаемых систем (Домашнее задание)  
 КМ-2 Надежность резервированных невосстанавливаемых систем (Контрольная работа)  
 КМ-3 Оперативный контроль правильности вычислений по вычетам (Домашнее задание)  
 КМ-4 Синтез тестов методами активизации одномерного пути и булевой производной (Контрольная работа)  
 КМ-5 Методы сигнатурного анализа (Домашнее задание)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	8	12	16
1	Надежность невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем						
1.1	Модели теории надежности. Надежность невосстанавливаемых систем		+				
1.2	Надежность восстанавливаемых систем		+				
2	Структурное резервирование и анализ надежности резервированных невосстанавливаемых систем						
2.1	Структурное резервирование и анализ надежности резервированных невосстанавливаемых систем			+			
3	Оперативный контроль вычислительных операций						
3.1	Оперативный контроль вычислительных операций				+		
4	Техническая диагностика						
4.1	Диагностика цифровых систем					+	
4.2	Методы сигнатурного анализа						+
Вес КМ, %:			15	25	15	25	20