

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы передачи дискретных сообщений

: 11.03.02

:
: 3, : 5

		5
1	()	5
2		180
3	, .	84
4	, .	36
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	10
10	, .	96
11	(, ,)	
12		

(): 11.03.02

174 06.03.2015 ., : 27.03.2015 .

: 1, ,

(): 11.03.02

, 5 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . .

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция НГТУ: ПК.36.В способность к выполнению исследований и оформлению их результатов применительно к системам радиоэлектроники и связи; в части следующих результатов обучения:

1.

1.

2.

2.1

(, , ,)

.36. . 1

1.знать принципы передачи дискретных сообщений в системах мобильной связи ; ; ;

.36. . 1

2.уметь выбирать структуру и рассчитывать параметры передачи дискретных сообщений в системах мобильной связи ; ; ;

3.

3.1

, .

: 5

:

1. (, -). (,).	1	4	1, 2	
----------------------------------	---	---	------	--

<p>4.</p> <p>(PDH).</p> <p>(PDH).</p> <p>SDH.</p> <p>SDH.</p> <p>STM-N.</p> <p>SDH.</p> <p>STM-1.</p> <p>SDH.</p> <p>SDH,</p> <p>SDH.</p> <p>SDH.</p>	0	4	1	
<p>5.</p> <p>OSI (Open System Interconnection).</p> <p>TCP/IP,</p> <p>IP.</p>	0	4	1	
:				
<p>6.</p> <p>SDH</p>	2	2	2	SDH
<p>7.</p> <p>ATM</p>	1	2	2	ATM
<p>8.</p> <p>PDH</p>	1	2	2	PDH
:				
<p>9.</p>	0	2	1, 2	

, 2016. - 83, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272			
3		1, 2	5 0
[1] .: .. - / . . . ; . . . - . . . , 2016. - 83, : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272			
4		1	4 2
, 2016. - 83, [1] .: .. - / . . . ; . . . : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272			
5		1, 2	10 6
/ . . . ; . . . - . . . , 2016. - 83, [1] .: .. - : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272			
6		1, 2	55 0
3.4 : / . . . ; . . . - . . . , 2016. - 83, [1] .: .. - : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272			

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail:bizyaev@corp.nstu.ru; :http://vk.com/ktrs_opds
	e-mail:bizyaev@corp.nstu.ru; :http://vk.com/ktrs_opds
	e-mail:bizyaev@corp.nstu.ru; :http://vk.com/ktrs_opds
	e-mail:bizyaev@corp.nstu.ru; :http://vk.com/ktrs_opds

5.2

1	
Краткое описание применения: Дискуссия в которой объясняется принцип построения сетей, работы сетевых служб, способов взлома и защиты узлов	

2	
Краткое описание применения: Объяснение реального проектирования систем связи	

3. Шляпоберский В. И. Основы техники передачи дискретных сообщений / В. И. Шляпоберский. - М., 1973. - 479, [1] с. : табл., схемы
4. Основы построения систем и сетей передачи информации : учебное пособие для вузов по направлению 654400 "Телекоммуникации" / В. В. Ломовицкий [и др.]. - М., 2005. - 382 с. : ил. - В вых. дан.: Ломовицкий Виктор Михайлович.
5. Телекоммуникационные системы и сети. [В 3 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по специальности "Связь"] / Г. П. Катунин [и др.] ; под ред. В. П. Шувалова. - М., 2005. - 672 с. : ил.
6. Питерсон У. Коды, исправляющие ошибки : [монография] : пер. с англ. / У. Питерсон, Э. Уэлдон ; пер. с англ. под ред. Р. Л. Добрушина и С. И. Самойленко. - М., 1976. - 594 с. : схемы
7. Слепов Н. Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи : (ATM, PDH, SDH, SONET и WDM) / Н. Н. Слепов. - М., 2000. - 468 с. : ил., схемы
8. Назаров А. Н. ATM: Принципы и технические решения создания сетей : [учебное пособие по специальностям 200900 - "Сети связи и системы коммутации"] / А. М. Назаров, И. А. Разживин, М. В. Симонов. - М., 2002. - 405, [2] с. : схемы. - На тит. л. автор: А. М. Назаров.
9. Абилов А. В. Сети связи и коммутации : учебное пособие по специальностям 200900 - "Сети связи и системы коммутации" и 201000 - "Многоканальные телекоммуникационные системы" / А. В. Абилов. - М., 2004. - 288 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Бизяев А. А. Сети связи и системы коммутации. Практикум : учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230272

8.2

- 1 MathCAD
- 2 Matlab Simulink
- 3 MATLAB

9.

1	(Internet
	Internet)	

Комплект заданий для зачета

по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

К зачету допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы и расчетно-графическое задание.

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

1. Структурная схема системы передачи дискретных сообщений.
2. Первичное кодирование двоичных сигналов. Равномерные и неравномерные коды, задача оптимизации кода (код Шеннона-Фано).
3. Искажения двоичных сигналов. Методы регистрации двоичных сигналов (стробирование, интегрирование).
4. Сигналы систем передачи дискретной информации.

ОСНОВЫ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО КОДИРОВАНИЯ

5. Помехоустойчивое кодирование, классификация помехоустойчивых кодов.
6. Избыточное кодирование, кодовое расстояние, определение числа проверочных элементов избыточного кода.
7. Основные правила помехоустойчивого кодирования.
8. Линейные (систематические) коды. Кодер, декодер Хэмминга.
9. Запись кодовых комбинаций с помощью матриц и с помощью многочленов.
10. Основное свойство линейных кодов.
11. Циклические коды. Принципы построения.
12. Выбор образующего многочлена. Основное свойство циклических кодов.
13. Построение устройств кодирования/декодирования циклического кода.
14. Итеративный код.
15. Оценка эффективности помехоустойчивых кодов.

ЦИФРОВЫЕ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

16. Частотное мультиплексирование потоков данных.
17. Временное мультиплексирование.
18. Кодирование потока данных в канале. Интерфейсные коды. Код Миллера.

СИНХРОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ СЕТИ SDH

19. Цифровые иерархии скоростей передачи. Основной цифровой канал.
20. Схемы плезиохронной цифровой иерархии (PDH).
21. Особенности и недостатки плезиохронной цифровой иерархии (PDH).
22. Приемущества синхронной иерархии SDH.

23. Процедура формирования структуры фрейма SDH. Виртуальные контейнеры. Модули STM-N.
24. Обобщенная схема мультиплексирования потоков SDH.
25. Формула сборки модуля STM-1.
26. Функциональные модули сетей SDH. Мультиплексоры, концентраторы, регенераторы.
27. Коммутаторы SDH, функции коммутаторов.
28. Топология сетей SDH. Точка-точка, последовательная линейная цепь, звезда, кольцо.
29. Функциональные методы защиты синхронных потоков.
30. Топология сетей SDH. Радиально-кольцевая, кольцо-кольцо, линейная, разветвленная сеть общего вида.
31. Классификация стандартных оптических интерфейсов.

ЦИФРОВЫЕ СЕТИ ТЕХНОЛОГИИ АТМ

32. Принципы передачи в режиме АТМ (Asynchronous Transfer Mode).
33. Классификация служб АТМ
34. Характеристики трафика в АТМ.
35. Эталонная модель протоколов сети интегрального обслуживания технологии АТМ.
36. Размещение ячеек АТМ в кадрах систем SDH, PDH, интерфейс на основе ячеек.
37. Контроль, обнаружение и исправление ошибок в заголовке ячеек АТМ.
38. Методы разграничения ячеек АТМ.
39. Уровень АТМ, структура ячеек.
40. Виртуальные каналы и виртуальные пути.
41. Уровень адаптации АТМ, эмуляция локальных вычислительных сетей.

ЛОКАЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ

42. Базовая модель передачи данных OSI (Open System Interconnection).
43. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
44. Кабельные системы ЛВС. Топологии ЛВС.
45. Характеристики операционных систем Windows фирмы Microsoft.
46. Архитектура ядра операционной системы Windows NT.
47. Модель памяти операционной системы Windows NT.
48. Доменная модель сети Windows NT, ее структура, преимущества и недостатки.
49. Модель сети "Рабочая группа" Windows NT, ее структура, преимущества и недостатки.
50. Протоколы и методы доступа в ЛВС Windows NT.

- Задание считается выполненным на **пороговом** уровне, если даны ответы на поставленные вопросы, но с небольшими неточностями, студент держится не уверенно и не уверенно отвечает на поставленные вопросы, оценка составляет 3 (до 10) баллов.
- Задание считается выполненным на **базовом** уровне, если даны ответы с незначительными неточностями, студент отвечает не совсем уверенно на поставленные вопросы, оценка составляет 4 (до 15) балла.
- Задание считается выполненным на **продвинутом** уровне, если даны полные ответы на поставленные вопросы, студент держится уверенной и уверенно отвечает на поставленные вопросы, оценка составляет 5 (до 20) баллов.

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 10 баллов (по 20 балльной шкале).

Коэффициент, с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

Составитель _____ /А.А. Бизяев/
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

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

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

студент у(ке): _____
(фамилия, имя, отчество)

Направление подготовки: 11.03.02 - «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
(код и наименование направления подготовки)

Факультет: «Радиотехники и электроники» _____

Задание от руководителя: Разработать систему управления табло на стадионе

Исходные данные: _____

Расстояние от системы передачи до табло: 200метров _____

Способ передачи данных: RS485 _____

Характеристики табло: размеры- 950x550см; тип: монохромный светодиодный; _____

Элементы управления: изображение _____

Структурные части работы: _____

Руководитель

Бизяев А.А.

(Фамилия, И., О.)

(подпись, дата)

Студент

(Фамилия, И., О.)

(факультет, группа)

(подпись, дата)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

Паспорт зачета

по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

1. Структурная схема системы передачи дискретных сообщений.
2. Помехоустойчивое кодирование, классификация помехоустойчивых кодов.
3. Цифровые иерархии скоростей передачи. Основной цифровой канал.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Критерии о Билет № 2

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

1. Первичное кодирование двоичных сигналов. Равномерные и неравномерные коды, задача оптимизации кода (код Шеннона-Фано).
2. Избыточное кодирование, кодовое расстояние, определение числа проверочных элементов избыточного кода.
3. Частотное мультиплексирование потоков данных.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Билет № 3

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

1. Искажения двоичных сигналов. Методы регистрации двоичных сигналов (стробирование, интегрирование).
2. Основные правила помехоустойчивого кодирования.
3. Кодирование потока данных в канале. Интерфейсные коды. Код Миллера.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Билет № 4

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

1. Сигналы систем передачи дискретной информации.
2. Линейные (систематические) коды. Кодер, декодер Хэмминга.
3. Цифровые иерархии скоростей передачи. Основной цифровой канал.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Билет № 5

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

1. Особенности и недостатки плезиохронной цифровой иерархии (PDH).
2. Основное свойство линейных кодов.
3. Кабельные системы ЛВС. Топологии ЛВС.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Билет № 6

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

1. Процедура формирования структуры фрейма SDH. Виртуальные контейнеры. Модули STM-N.
2. Циклические коды. Принципы построения.
3. Архитектура ядра операционной системы Windows NT.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Билет № 7

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

1. Временное мультиплексирование.
2. Принципы передачи в режиме АТМ (Asynchronous Transfer Mode).
3. Кабельные системы ЛВС. Топологии ЛВС.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Билет № 8

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

1. Эталонная модель протоколов сети интегрального обслуживания технологии АТМ.
2. Оценка эффективности помехоустойчивых кодов.
3. Протоколы и методы доступа в ЛВС Windows NT..

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Билет № 9

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

1. Линейные (систематические) коды. Кодер, декодер Хэмминга.
2. Принципы передачи в режиме АТМ (Asynchronous Transfer Mode)..
3. Классификация стандартных оптических интерфейсов.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Билет № 10

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

1. Построение устройств кодирования/декодирования циклического кода.
2. Доменная модель сети Windows NT, ее структура, преимущества и недостатки.
3. Контроль, обнаружение и исправление ошибок в заголовке ячеек АТМ.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-9 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10-15 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *16-18 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *19-20 баллов*.

2. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений» ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

1. Структурная схема системы передачи дискретных сообщений.
2. Первичное кодирование двоичных сигналов. Равномерные и неравномерные коды, задача оптимизации кода (код Шеннона-Фано).
3. Искажения двоичных сигналов. Методы регистрации двоичных сигналов (стробирование, интегрирование).
4. Сигналы систем передачи дискретной информации.

ОСНОВЫ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО КОДИРОВАНИЯ

5. Помехоустойчивое кодирование, классификация помехоустойчивых кодов.
6. Избыточное кодирование, кодовое расстояние, определение числа проверочных элементов избыточного кода.
7. Основные правила помехоустойчивого кодирования.
8. Линейные (систематические) коды. Кодер, декодер Хэмминга.
9. Запись кодовых комбинаций с помощью матриц и с помощью многочленов.
10. Основное свойство линейных кодов.
11. Циклические коды. Принципы построения.
12. Выбор образующего многочлена. Основное свойство циклических кодов.
13. Построение устройств кодирования/декодирования циклического кода.
14. Итеративный код.
15. Оценка эффективности помехоустойчивых кодов.

ЦИФРОВЫЕ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

16. Частотное мультиплексирование потоков данных.
17. Временное мультиплексирование.
18. Кодирование потока данных в канале. Интерфейсные коды. Код Миллера.

СИНХРОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ СЕТИ SDH

19. Цифровые иерархии скоростей передачи. Основной цифровой канал.
20. Схемы плезиохронной цифровой иерархии (PDH).
21. Особенности и недостатки плезиохронной цифровой иерархии (PDH).
22. Преимущества синхронной иерархии SDH.
23. Процедура формирования структуры фрейма SDH. Виртуальные контейнеры. Модули STM-N.
24. Обобщенная схема мультиплексирования потоков SDH.
25. Формула сборки модуля STM-1.
26. Функциональные модули сетей SDH. Мультиплексоры, концентраторы, регенераторы.
27. Коммутаторы SDH, функции коммутаторов.
28. Топология сетей SDH. Точка-точка, последовательная линейная цепь, звезда, кольцо.
29. Функциональные методы защиты синхронных потоков.
30. Топология сетей SDH. Радиально-кольцевая, кольцо-кольцо, линейная, разветвленная сеть общего вида.
31. Классификация стандартных оптических интерфейсов.

ЦИФРОВЫЕ СЕТИ ТЕХНОЛОГИИ АТМ

32. Принципы передачи в режиме АТМ (Asynchronous Transfer Mode).
33. Классификация служб АТМ
34. Характеристики трафика в АТМ.
35. Эталонная модель протоколов сети интегрального обслуживания технологии АТМ.
36. Размещение ячеек АТМ в кадрах систем SDH, PDH, интерфейс на основе ячеек.
37. Контроль, обнаружение и исправление ошибок в заголовке ячеек АТМ.
38. Методы разграничения ячеек АТМ.
39. Уровень АТМ, структура ячеек.
40. Виртуальные каналы и виртуальные пути.
41. Уровень адаптации АТМ, эмуляция локальных вычислительных сетей.

ЛОКАЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ

42. Базовая модель передачи данных OSI (Open System Interconnection).
43. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
44. Кабельные системы ЛВС. Топологии ЛВС.
45. Характеристики операционных систем Windows фирмы Microsoft.
46. Архитектура ядра операционной системы Windows NT.
47. Модель памяти операционной системы Windows NT.
48. Доменная модель сети Windows NT, ее структура, преимущества и недостатки.
49. Модель сети "Рабочая группа" Windows NT, ее структура, преимущества и недостатки.
50. Протоколы и методы доступа в ЛВС Windows NT.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталеv
“ ___ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы передачи дискретных сообщений

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
профиль: Многоканальные телекоммуникационные системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы передачи дискретных сообщений приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.36.В способность к выполнению исследований и оформлению их результатов применительно к системам радиоэлектроники и связи	з1. знать принципы передачи дискретных сообщений в системах мобильной связи	Базовая модель передачи данных OSI (Open System Interconnection). Методы доступа в локальных вычислительных сетях. Коммуникационные и сервисные протоколы. Архитектура протокола TCP/IP, инкапсуляция, адресация в IP. Кабельные системы ЛВС. Одноранговые ЛВС. Топологии ЛВС. Эмуляция ЛВС в сетях АТМ. Идентификация узлов и сетей Основы построения инфокоммуникационных сетей Построение передающих систем Построения приемных систем РГЗ: построение помехоустойчивых кодов Сетевые службы и информационные технологии Структурная схема системы передачи дискретных сообщений. Первичное кодирование двоичных сигналов. Равномерные и неравномерные коды, задача оптимизации кода (код Шеннона-Фано). Искажения двоичных сигналов. Методы регистрации двоичных сигналов (стробирование, интегрирование). Сигналы систем передачи дискретной информации. Цифровые иерархии скоростей передачи. Основной цифровой канал. Схемы плезиохронной цифровой иерархии (PDH). Особенности и недостатки плезиохронной цифровой иерархии (PDH). Преимущества синхронной иерархии SDH. Процедура формирования структуры фрейма SDH. Виртуальные контейнеры. Модули STM-N. Обобщенная схема мультиплексирования потоков SDH. Формула сборки модуля STM-1. Функциональные	Контрольная работа, РГЗ	Зачёт

		<p>модули сетей SDH. Мультиплексоры, концентраторы, регенераторы. Коммутаторы SDH, функции коммутаторов. Топология сетей SDH. Точка-точка, последовательная линейная цепь, звезда, кольцо. Функциональные методы защиты синхронных потоков. Архитектура сетей SDH. Радиальнокольцевая, кольцо-кольцо, линейная, разветвленная сеть общего вида. Классификация стандартных оптических интерфейсов. Частотное мультиплексирование потоков данных. Временное мультиплексирование. Кодирование потока данных в канале. Методы двоичного кодирования и ошибки квантования. Параметры стандартных ИКМ систем. Интерфейсные коды. Код Миллера.</p>		
ПК.36.В	<p>ул. уметь выбирать структуру и рассчитывать параметры передачи дискретных сообщений в системах мобильной связи</p>	<p>Идентификация узлов и сетей Основы построения инфокоммуникационных сетей Плезисхронная цифровая иерархия PDH Построение передающих систем Построения приемных систем Сетевые службы и информационные технологии Синхронные цифровая иерархия SDH Составление технического задания на построение инфокоммуникационных сетей Структурная схема системы передачи дискретных сообщений. Первичное кодирование двоичных сигналов. Равномерные и неравномерные коды, задача оптимизации кода (код Шеннона-Фано). Искажения двоичных сигналов. Методы регистрации двоичных сигналов (стробирование, интегрирование). Сигналы систем передачи дискретной информации. Цифровые сети технологии ATM</p>	Контрольная работа	Зачёт

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.36.В.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.36.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, 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 виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, 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 из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, 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.

Министерство образования и науки РФ
Новосибирский Государственный Технический Университет

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

По курсу: «Основы передачи дискретных сообщений».

**«Разработка системы кодирования/декодирования
циклического кода».**

Новосибирск
2006

Содержание

1. Задание	стр.3
2. Этапы выполнения работы	стр.3
3. Исходные данные	стр.3
4. Методические указания	стр.3
5. Определение числа проверочных элементов	стр.4
6. Выбор образующего полинома	стр.4
7. Расчёт матрицы синдромов для однократной ошибки	стр.22
8. Изображение схемы устройства кодирования	стр.22
9. Изображение схемы устройства декодирования	стр.23
10. Оценка вероятности необнаруживаемой ошибки на выходе системы передачи	стр.24
11. Список литературы	стр.25

Задание. Разработать систему кодирования/декодирования циклического кода для n -элементного первичного кода, который обнаруживает t_0 и исправляет t_u ошибок. Оценить вероятность получения необнаруживаемой ошибки на выходе системы, если $P_{ош}$ в канале связи меняется от 10^{-6} до 10^{-2} .

Этапы выполнения работы:

1. Определение числа проверочных элементов.
2. Выбор образующего полинома.
3. Расчёт матрицы синдромов для однократной ошибки.
4. Изображение схем устройств кодирования, декодирования.
5. Построение графика появления необнаруживаемой ошибки при изменении вероятности ошибки в канале связи.

Исходные данные. Необходимые для решения задачи исходные данные выбираются по таблице 1 в соответствии с полученным вариантом.

Таблица 1

Исходные данные для вариантов расчетно-графической работы.

Вариант №	Количество элементов в коде k	Количество исправляемых ошибок t_u	Вариант №	Количество элементов в коде k	Количество исправляемых ошибок t_u
1	5	1	21	7	4
2	6	5	22	8	3
3	7	3	23	9	1
4	8	2	24	5	5
5	9	4	25	6	1
6	10	1	26	7	2
7	5	2	27	8	5
8	6	4	28	6	6
9	7	6	29	7	1
10	8	1	30	5	3
11	9	3	31	5	5
12	10	2	32	6	2
13	5	3	33	7	4
14	6	3	34	6	6
15	7	5	35	9	3
16	8	4	36	8	4
17	9	2	37	10	2
18	10	3	38	5	4
19	5	4	39	5	5
20	6	2	40	8	3

Методические указания. Прежде чем приступить к выполнению задания, изучите по источникам: [1]-циклические коды, [2]-коды исправляющие ошибки.

Расчётно-графическое задание должно содержать следующие разделы: исходные данные, этапы выполнения работы, вычисления, заключение.

Определение числа проверочных элементов. Исходя из заданных k и t_u необходимо решить систему уравнений:

$$\begin{cases} r \geq \log_2 \left(1 + \sum_{i=1}^{t_u} \frac{(k+r)!}{i!(k+r-i)!} \right) \\ n = k + r \end{cases}$$

Таким образом, число проверочных элементов в коде равно r , а всего элементов в коде равно n .

Выбор образующего полинома. После определения проверочных разрядов r , выбирается образующий полином $G(x)$ (многочлен) степени, равной r .

Образующий полином $G(x)$ должен обладать некоторыми свойствами:

- 1) Остатки от деления должны быть все разные, т.е. его нельзя составить из степеней низших порядков, он неприводимый.
- 2) Число остатков у этого полинома должно быть равно количеству ошибок в коде, т.е. такие полиномы примитивные.

В этом пункте даются таблицы, с помощью которых можно найти все неприводимые многочлены степени 16 или меньше. В таблицах указаны некоторые свойства этих многочленов и соотношения между ними. Приводятся примитивные многочлены с минимальным числом ненулевых коэффициентов и многочлены, принадлежащие всем возможным показателям для каждой степени от 17 до 34.

Многочлены даны в восьмеричном представлении. Каждый символ в таблице обозначает три двоичных знака в соответствии со следующим кодом:

0 000 2 010 4 100 6 110

1 001 3 011 5 101 7 111

Коэффициенты многочленов в двоичной записи расположены в порядке убывания, так что коэффициент при слагаемом высшего порядка расположен слева. Например, 3525 обозначает многочлен 10-й степени. В двоичной записи числу 3525 эквивалентно число 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1, и соответствующий многочлен равен:

$$G(X) = X^{10} + X^9 + X^8 + X^6 + X^4 + X^2 + 1.$$

Двойственный многочлен неприводимого многочлена также неприводим, а двойственный многочлен примитивного многочлена примитивен. Поэтому каждый раз в таблице приводится либо сам многочлен, либо двойственный многочлен. Каждая запись в таблице, оканчивающаяся некоторой буквой, соответствует некоторому неразложимому многочлену указанной степени. Для степеней от 2 до 16 этими многочленами, а также двойственными к ним исчерпываются все неразложимые многочлены этих степеней.

Буквы, которые приведены после восьмеричного представления многочлена, дают о нем следующую информацию:

- | | |
|--------------|---|
| A, B, C, D | Не примитивный |
| E, F, G, H | Примитивный |
| A, B, E, F | Корни линейно зависимы |
| C, D, G, H | Корни линейно независимы |
| A, C, E, G | Корни двойственного многочлена линейно зависимы |
| B, D, F, H | Корни двойственного многочлена линейно независимы |

СТЕПЕНЬ 2	1 7I				
СТЕПЕНЬ 3	1 13F				
СТЕПЕНЬ 4	1 23F	3 37D	5 07		
СТЕПЕНЬ 5	1 45E	3 75G	5 67H		
СТЕПЕНЬ 6	1 103F	3 127B	5 147H	7 111A	9 015
11 155E	21 007				
СТЕПЕНЬ 7	1 211E	3 217E	5 235E	7 367H	9 277E
11 325G	13 203F	19 313H	21 345G		
СТЕПЕНЬ 8	1 435E	3 567B	5 763D	7 551E	9 675C
11 747H	13 453F	15 727D	17 023	19 545E	21 613D
23 543F	25 433B	27 477B	37 537F	43 703H	45 471A
51 037	85 007				
СТЕПЕНЬ 9	1 1021E	3 1131E	5 1461G	7 1231A	9 1423G
11 1055E	13 1167F	15 1541E	17 1333F	19 1605G	21 1027A
23 1751E	25 1743H	27 1617H	29 1553H	35 1401C	37 1157F
39 1715E	41 1563H	43 1713H	45 1175E	51 1725G	53 1225E
55 1275E	73 0013	75 1773G	77 1511C	83 1425G	85 1267E
СТЕПЕНЬ 10	1 2011E	3 2017B	5 2415E	7 3771G	9 2257B
11 2065A	13 2157F	15 2653B	17 3515G	19 2773F	21 3753D
23 2033F	25 2443F	27 3573D	29 2461E	31 3043D	33 0075C
35 3023H	37 3543F	39 2107B	41 2745E	43 2431E	45 3061C
47 3177H	49 3525G	51 2547B	53 2617F	55 3453D	57 3121C
59 3471G	69 2701A	71 3323H	73 3507H	75 2437B	77 2413B
83 3623H	85 2707E	87 2311A	89 2327F	91 3265G	93 3777D
99 0067	101 2055E	103 3575G	105 3607C	107 3171G	109 2047F
147 2355A	149 3025G	155 2251A	165 0051	171 3315C	173 3337H
179 3211G	341 0007				
СТЕПЕНЬ 11	1 4005E	3 4445E	5 4215E	7 4055E	9 6015G
11 7413H	13 4143F	15 4563F	17 4053F	19 5023F	21 5623F
23 4757B	25 4577F	27 6233H	29 6673H	31 7237H	33 7335G
35 4505E	37 5337F	39 5263F	41 5361E	43 5171E	45 6637H
47 7173H	49 5711E	51 5221E	53 6307H	55 6211G	57 5747F
59 4533F	61 4341E	67 6711G	69 6777D	71 7715G	73 6343H
75 5227H	77 6263H	79 5235E	81 7431G	83 6455G	85 5247F
87 5265E	89 5343B	91 4767F	93 5607F	99 4603F	101 6561G
103 7107H	105 7041G	107 4251E	109 5675E	111 4173F	113 4707F
115 7311C	117 5463F	119 5755E	137 6675G	139 7655G	141 5531E
147 7243H	149 7621G	151 7161G	153 4731E	155 4451E	157 6557H
163 7745G	165 7317H	167 5205E	169 4565E	171 6765G	173 7535G
179 4653F	181 5411E	183 5545E	185 7565G	199 6543H	201 5613F
203 6013H	205 7647H	211 6507H	213 6037H	215 7363H	217 7201G
219 7273H	293 7723H	299 4303B	301 5007F	307 7555G	309 4261E
331 6447H	333 5142E	339 7461G	341 5253F		
СТЕПЕНЬ 12	1 10123F	3 12133B	5 10115A	7 12153B	9 11765A
11 15647E	13 12513B	15 13077B	17 16533H	19 16047H	21 10065A
23 11015E	25 13377B	27 14405A	29 14127H	31 17673H	33 13311A
35 10377B	37 13565E	39 13321A	41 15341G	43 15053H	45 15173C
47 15621E	49 17703C	51 10355A	53 15321G	55 10201A	57 12331A
59 11417E	61 13505E	63 10761A	65 00141	67 13275E	69 16663C
71 11471E	73 16237E	75 16257D	77 15115C	79 12515E	81 17545C
83 12255E	85 11673B	87 17361A	89 11271E	91 10011A	93 14755C
95 17705A	97 17121G	99 17323D	101 14227H	103 12117E	105 13617A
107 14135G	109 14711G	111 15415C	113 13131E	115 13223A	117 16475C
119 14315C	121 16521E	123 13475A	133 11433B	135 10571A	137 15437G
149 12067F	141 13571A	143 12111A	145 16535C	147 17657D	149 12147F
151 14717F	153 13517B	155 14241C	157 14675G	163 10663F	165 10621A

СТЕПЕНЬ 12--ПРОДОЛЖЕНИЕ

167	16115G	169	16547C	171	10213B	173	12247E	175	16757D	177	16017C
179	17675E	181	10151E	183	14111A	185	14037A	187	14613H	189	13535A
195	00165	197	11441E	199	10321E	201	14067D	203	13157B	205	14513D
207	10603A	209	11067F	211	14433F	213	16457D	215	10653B	217	13563B
219	11657B	221	17513C	227	12753F	229	13431E	231	10167B	233	11313F
235	11411A	237	13737B	239	13425E	273	00023	275	14601C	277	16021G
279	16137D	281	17025G	283	15723F	285	17141A	291	15775A	293	11477F
295	11463B	297	17073C	299	16401C	301	12315A	307	14221E	309	11763B
311	12705E	313	14357F	315	17777D	325	00163	327	17233D	329	11637B
331	16407F	333	11703A	339	16003C	341	11561E	343	12673B	345	14537D
347	17711G	349	13701E	355	10467B	357	15347C	359	11075E	361	16363F
363	11045A	365	11265A	371	14043D	397	12727F	403	14373D	405	13003B
407	17057G	409	10437F	411	10077B	421	14271G	423	14313D	425	14155C
427	10245A	429	11073B	435	10743B	437	12623F	439	12007F	441	15353D
455	00111	585	00013	587	14545G	589	16311G	595	13413A	597	12265A
603	14411C	613	15413H	619	17147F	661	10605E	683	10737F	685	16355C
691	15701G	693	12345A	715	00133	717	16571C	819	00037	1365	00007

СТЕПЕНЬ 13

1	20033F	3	23261E	5	24623F	7	23517F	9	30741G		
11	21643F	13	30171G	15	21277F	17	27777F	19	35051G	21	34723H
23	34047H	25	32535G	27	31425G	29	37505G	31	36515G	33	26077F
35	35673H	37	20635E	39	33763H	41	25745E	43	36575G	45	26653F
47	21133F	49	22441E	51	30417H	53	32517H	55	37335G	57	25327F
59	23231E	61	25511E	63	26533F	65	33343H	67	33727H	69	27271E
71	25017F	73	26041E	75	21103F	77	27263F	79	24513F	81	32311G
83	31743H	85	24037F	87	30711G	89	32641G	91	24657F	93	32437H
95	20213F	97	25633F	99	31303H	101	22525E	103	34627H	105	25775E
107	21607F	109	25363F	111	27217F	113	33741G	115	37611G	117	23077F
119	21263F	121	31011G	123	27051E	125	35477H	131	34151G	133	27405E
135	34641G	137	32445G	139	36375G	141	22675E	143	36073H	145	35121G
147	36501G	149	33057H	151	36403H	153	35567H	155	23167F	157	36217H
159	22233F	161	32333H	163	24703F	165	33163H	167	32757H	169	23761E
171	24031E	173	30025G	175	37145G	177	31327H	179	27221E	181	25577F
183	22203F	185	37437H	187	27537F	189	31035G	195	24763F	197	20245E
199	20503F	201	20761E	203	25555E	205	30357H	207	33037H	209	34401G
211	32715G	213	21447F	215	27421E	217	20363F	219	33501G	221	20425E
223	32347H	225	20677F	227	22307F	229	33441G	231	33643H	233	24165E
235	27427F	237	24601E	239	36721G	241	34363H	243	21673F	245	32167H
247	21661E	265	33357H	267	26341E	269	31653H	271	37511G	273	23003F
275	22657F	277	25035E	279	23267F	281	34005G	283	34555G	285	24205E
291	26611E	293	32671G	295	25245E	297	31407H	299	33471G	301	22613F
303	35645G	305	32371G	307	34517H	309	26225E	311	35561G	313	25663F
315	24043F	317	30643H	323	20157F	325	37151G	327	24667F	329	33325G
331	32467H	333	30667H	335	22631E	337	26617F	339	20275E	341	36625G
343	20341E	345	37527H	347	31333H	349	31071G	355	23353F	357	26243F
359	21453F	361	36015G	363	36667H	365	34767H	367	34341G	369	34547H
371	35465G	373	24421E	375	23563F	377	36037H	391	31267H	393	27133F
395	30705G	397	30465G	399	35315G	401	32231G	403	32207H	405	26101E
407	22567F	409	21755E	411	22455E	413	33705G	419	37621G	421	21405E
423	30117H	425	23021E	427	21525E	429	36465G	431	33013H	433	27531E
435	24675E	437	33133H	439	34261G	441	33405G	443	34655G	453	32173H
455	33455G	457	35165G	459	22705E	461	37123H	463	27111E	465	35455G
467	31457H	469	23055E	471	30777H	473	37653H	475	24325E	477	31251G
547	35163H	549	33433H	551	37243H	553	27515E	555	32137H	557	26743F
563	30277H	565	20627F	567	35057H	569	24315E	571	24727F	581	30331G
583	34273H	585	23207F	587	31113H	589	36023H	595	27373F	597	20737F
599	36235G	601	21575E	603	26215E	605	21211E	611	20311E	613	34003H
615	34027H	617	20065E	619	22051E	621	22127F	627	23621E	629	24465E
651	26457F	653	31201G	659	34035G	661	27227F	663	22561E	665	21615E
667	22013F	669	23365E	675	26213F	677	26775E	679	32635G	681	33631G
683	32749H	685	31767H	691	34413H	693	22037F	695	30651G	697	26565E
711	22141E	713	22471E	715	35271G	717	37445G	723	22717F	725	26505E
727	24411E	729	24575E	731	23707F	733	25173F	739	21367F	741	25161E
743	24147F	793	36307H	795	24417F	805	20237F	807	36771G	809	37327H
811	27735E	813	31223H	819	36373H	821	33121G	823	32751G	825	33523H

СТЕПЕНЬ 13--ПРОДОЛЖЕНИЕ

839 26415E	841 23737F	843 25425E	845 34603H	851 31047H	853 37305G
855 21315E	857 35777H	859 32725G	869 20571E	871 30301G	873 34757H
875 21067F	877 25151E	1171 27513F	1173 33721G	1179 34775G	1189 23571E
1195 27411E	1197 20457F	1203 21557F	1205 30177H	1227 26347F	1229 27477F
1235 34243H	1237 27235E	1323 25175E	1325 31231G	1331 31131G	1333 25503F
1355 33045G	1357 24253F	1363 35351G	1365 26053F		

СТЕПЕНЬ 14

1 42103F	3 40547B	5 43333E	7 51761E	9 54055A
11 40503F	13 77141G	15 47645A	17 62677G	19 44103F
23 45145E	25 76303G	27 62603D	29 64457G	31 57231E
35 64167F	37 60153F	39 62115C	41 55753F	43 72427D
47 70423H	49 47153F	51 67653D	53 53255E	55 41753F
59 40725E	61 42667F	63 65301A	65 67517H	67 45653F
71 67425G	73 42163F	75 73757D	77 45555E	79 74561G
83 53705E	85 40123E	87 41403B	89 56625E	91 70311E
95 45627F	97 67335G	99 56733A	101 53253F	103 66411E
107 65551G	109 43017F	111 62125A	113 71073E	115 67333H
119 52215E	121 44177F	123 70535C	125 46327F	127 71747D
131 61335G	133 43161E	135 46047B	137 60645G	139 40317F
143 65001G	145 54335E	147 76175C	149 65153H	151 50351E
155 41625E	157 44435E	159 41163A	161 47667F	163 41441E
167 45713F	169 75267H	171 72051C	173 64223H	175 42337F
179 65155E	181 63015E	183 57521A	185 67173H	187 50661E
191 50645E	193 72433F	195 47043B	197 65133H	199 53543F
203 42777F	205 47203F	207 46605A	209 64377H	211 73725G
215 42301A	217 51145E	219 44307B	221 73647H	223 74427H
227 45511E	229 42637F	231 63117D	233 40363E	235 75201G
239 72717G	241 56557F	243 75363D	245 70553F	247 66675G
251 60263H	261 53043B	263 75303F	265 74315E	267 66031A
271 60057H	273 54473A	275 60253F	277 45671E	279 71525C
283 64635G	285 64475C	287 67401G	289 44203F	291 50343A
295 54101E	297 65645A	299 41177F	301 65661A	303 42361A
307 45563F	309 50717A	311 53233E	313 67101G	315 62251C
323 40635E	325 46113E	327 44367B	329 40665E	331 63331G
335 73107H	337 42727F	339 43775A	341 65667E	343 61677H
347 52723F	349 42323F	351 41433B	353 43173E	355 46305E
359 71315E	361 44031E	363 73457B	365 52577E	367 52621E
371 52027F	373 45201E	375 77001C	377 45737E	379 64035G
387 00253	389 60765G	391 66545G	393 71323A	395 62767G
399 40145A	401 63265G	403 47551E	405 71711C	407 40353F
411 70065C	413 73527F	415 67201G	417 43723B	419 61251E
423 62261C	425 50575E	427 61267H	429 40511A	431 71721G
435 61053D	437 45371E	439 54627E	441 77703A	443 65057H
451 73071G	453 52553B	455 60025E	457 60471G	459 53513B
463 42763F	465 52261A	467 53657F	469 75443F	471 67267D
475 65165E	477 44037B	479 54737F	481 61175E	483 65031A
487 57627F	489 57251A	491 44073F	493 45761E	495 63463C
531 55247B	533 56171E	535 63513H	537 43377B	539 45641E
547 54243F	549 62055C	551 53061E	553 46321E	555 51431A
559 64053D	561 41851A	563 75521E	565 46701E	567 53763B
571 77057G	573 41105A	579 41171A	581 41307F	583 70425E
587 50135E	589 67737H	591 47615A	593 53057F	595 55103F
599 53051E	601 61555G	603 64157D	605 57407F	611 64653F
615 73603D	617 47525E	619 55165E	621 64215C	623 76377H
627 50557B	629 45725E	631 71301G	633 56465A	635 51745A
647 47233F	649 53015E	651 53361A	653 46215E	655 50613E
659 46565E	661 44141E	663 55771A	665 71263G	667 41315E
675 51565A	677 76267H	679 62467H	681 64003C	683 71645G
687 52627A	689 70665G	691 45773F	693 64033D	695 45533E
699 45257B	701 45311E	707 44023F	709 72153G	711 60117D
715 70461G	717 47513B	719 65575E	721 56435E	723 67157C
727 46107F	729 65007A	731 50667B	733 55331E	739 52017F
743 66163F	745 70767G	747 70215C	749 76401G	751 63043H
755 43317F	781 77031G	783 45617B	785 52603F	787 57503F
791 75761G	793 60075G	795 72307B	797 51633F	803 57475E
				805 61533G

СТЕПЕНЬ 14--ПРОДОЛЖЕНИЕ

807 60561C	809 53575E	811 62027H	813 64633C	815 67123F	817 43445A
819 73655C	821 54003F	823 62347F	825 63271C	827 71337F	837 57715A
839 54635E	841 46505E	843 64407C	845 57017E	847 54751E	849 42417A
851 57033F	853 54077F	855 42567B	857 50455E	859 62533H	861 42411A
867 74133D	869 72441G	871 43577F	873 52353B	875 55325E	877 67527G
879 75605C	881 52467F	883 61757F	885 66105C	887 51261E	889 62723D
903 00375	905 63537H	907 52457E	909 44735A	911 62413H	913 51671E
915 41001A	917 70773H	919 56031E	921 60227D	923 71345G	925 46125E
931 40655E	933 44221A	935 55323F	937 76005E	939 55435A	941 42531E
943 62671E	945 74277D	947 64617G	949 52137F	951 56637B	953 47753F
955 46773F	1093 72155G	1095 56067A	1097 63007E	1099 47111E	1101 54021A
1107 44523B	1109 54257F	1111 63567H	1113 43215A	1115 73665G	1117 45335E
1123 44147E	1125 62731C	1127 41657F	1129 77235G	1131 65643B	1133 51055E
1139 47637F	1141 40071E	1143 47771A	1161 00271	1163 57541E	1165 57107F
1171 61621G	1173 51511A	1175 57201E	1177 70251G	1179 43633B	1181 53315E
1187 44343F	1189 55705E	1191 40413B	1193 64641E	1195 44567E	1197 46451A
1203 60241C	1205 65705E	1207 71117H	1209 66703D	1211 53477F	1221 45355A
1223 74531G	1225 74607H	1227 71763C	1229 76707H	1235 60235G	1237 47673F
1239 54321A	1241 75571G	1243 77515G	1245 57611A	1251 55643B	1253 46175E
1255 74357H	1257 70267D	1259 46461E	1301 77345G	1303 51243F	1305 76151C
1307 56061E	1309 66427G	1315 54517F	1317 72465C	1319 50733F	1321 74045G
1323 71057D	1325 73143F	1331 51231E	1333 70201C	1335 77631C	1337 64021G
1351 72643H	1353 41777B	1355 71675G	1357 63073H	1363 47537E	1365 61261A
1367 65227H	1369 55073F	1371 77727B	1373 61363H	1379 43701E	1381 65147H
1383 52267B	1385 63153F	1387 72337G	1389 56607A	1395 40371A	1397 42721A
1419 00211	1421 75273F	1427 73555G	1429 67225G	1431 76617C	1433 74711E
1435 50325E	1437 70713C	1443 72513D	1445 57737F	1447 61333G	1449 40327A
1451 55111E	1453 40633F	1459 61641G	1461 65315C	1463 43647F	1465 67621G
1479 62745C	1481 41755E	1483 65727F	1485 74263D	1587 41573B	1589 55631E
1591 66405A	1593 60121C	1607 71615E	1609 77615G	1611 41447B	1613 46437F
1619 70633H	1621 65615G	1623 64605C	1625 55075E	1627 73151G	1637 75033H
1639 57327F	1641 66277D	1643 56007F	1645 55703F	1651 77277D	1677 00345
1683 57743A	1685 42645E	1687 50045E	1689 74255C	1691 53623E	1701 50477B
1703 52071E	1705 61237H	1707 67533B	1709 55417F	1715 45173E	1717 61461G
1719 43731A	1721 56717E	1735 54041E	1737 44613A	1739 70341G	1741 52065E
1747 56345E	1749 44441A	1751 76663H	1753 50777F	1755 70443D	2341 55471E
2347 53727F	2349 65637C	2355 57143B	2357 44741E	2379 67627D	2381 77177G
2387 51213E	2389 70273H	2395 62101G	2405 50241E	2411 65263H	2413 41241A
2451 00357	2453 76047H	2459 75723F	2469 73145C	2475 61377D	2477 41357F
2643 56421A	2645 76213H	2667 64213D	2709 00313	2731 41235E	2733 67605C
2739 44537B	2741 76505G	2763 65375C	2765 50721E	2771 75517H	2861 65357G
2867 47121E	5461 00007				

СТЕПЕНЬ 15

1 100003F	3 102043F	5 110013F	7 125253B
9 102067F	11 104307F	13 100317F	15 177775E
19 110075E	21 127701A	23 102061E	25 114725E
29 163005G	31 103437A	33 112611E	35 137733B
39 117423F	41 106341E	43 161007H	45 174003E
49 125263B	51 126007E	53 105257E	55 114467E
59 147047F	61 111511E	63 127635A	65 114633E
69 102171E	71 170465G	73 131427E	75 161615E
79 115155E	81 123067F	83 102561E	85 170057H
89 173117E	91 125747B	93 124677B	95 134531E
99 171737G	101 152417F	103 142305G	105 146255C
109 136173F	111 122231E	113 164705G	115 177757F
119 177535C	121 102643F	123 103145E	125 112751E
129 115135E	131 137067E	133 122707A	135 174443E
139 112273F	141 145573F	143 114273F	145 124511E
149 140703F	151 101361A	153 103125E	155 150451C
159 123023F	161 103751A	163 154463H	165 177541G
169 144473G	171 162375G	173 131013F	175 117767A
179 164727G	181 102367E	183 147363F	185 132367E
189 133627B	191 156333E	193 114505E	195 176561G
199 127143F	201 176133E	203 123075A	205 173357G
209 144461E	211 151447G	213 173661E	215 151043F

СТЕПЕНЬ 15--ПРОДОЛЖЕНИЕ

219	166775E	221	153143G	223	172213F	225	105213E	227	156053H
229	156745G	231	170623B	233	140373G	235	152361G	237	142157H
239	117633F	241	103605E	243	116361E	245	137523A	247	101705E
249	116135E	251	102337E	253	173515G	259	136321A	261	120447F
263	117511E	265	115141E	267	173613F	269	131735E	271	114225E
273	121125A	275	136577F	277	113227E	279	114533B	281	166151E
283	112231E	285	165033E	287	120177B	289	117547F	291	126051E
293	111335E	295	177101G	297	143703G	299	106047E	301	137427B
303	110427F	305	131211E	307	110037F	309	160511G	311	153731G
313	144275G	315	151513C	317	133775E	319	134447E	321	127347E
323	163767H	325	110717E	327	175001E	329	100377A	331	125121E
333	136237F	335	132103F	337	171035G	339	132651E	341	134105A
343	100261A	345	170227H	347	101233F	349	100445E	351	144707G
353	165355E	355	150243H	357	163353C	359	114041E	361	113025E
363	104447F	365	143301G	367	165011G	369	137361E	371	117201A
373	141655G	375	160113G	377	106715E	379	140575E	381	112123E
387	140733F	389	124243E	391	116073E	393	147321E	395	123721E
397	150225G	399	134741A	401	157111G	403	134411A	405	172317G
407	153327E	409	140573H	411	113625E	413	101673B	415	170543F
417	176735E	419	115307F	421	141635E	423	157241G	425	153005E
427	167051A	429	177175G	431	146331G	433	166541G	435	102513F
437	123121E	439	162463G	441	134037B	443	174571E	445	123433F
447	150167H	449	175465E	451	113255E	453	137325A	455	123045A
457	133571E	459	135215E	461	110221E	463	157435E	465	121437A
467	177707G	469	143501C	471	161667F	473	157427G	475	150671G
477	112407F	479	165563E	481	112053E	483	135363B	485	130617F
487	125613F	489	114713F	491	165113G	493	143733G	495	162155E
497	135017B	499	126753F	501	137765E	503	106577E	521	112113F
523	105555E	525	153425C	527	115313A	529	105761E	531	132165E
533	176147H	535	114621E	537	135751E	539	152763C	541	124757F
543	112245E	545	123221E	547	141757G	549	160547F	551	101331E
553	156065C	555	156725G	557	113373E	559	137643F	561	156237G
563	141151G	565	126015E	567	171335C	569	146717H	571	130305E
573	121355E	579	166021G	581	145361C	583	134325E	585	157155E
587	124647E	589	163761C	591	114457E	593	155243G	595	153137D
597	137253F	599	151551G	601	113645E	603	150305G	605	163745G
607	165473F	609	113057B	611	160173H	613	177663F	615	161117H
617	144115E	619	156635G	621	150633H	623	115061A	625	143253H
627	165451G	629	160305E	631	146025E	633	106751E	635	132625E
637	160553D	643	123561E	645	116637F	647	111423E	649	117107E
651	166761C	653	153555G	655	132127F	657	112333E	659	135267F
661	146727H	663	132753F	665	143343A	667	131705E	669	141005E
671	113147F	673	125323F	675	123235E	677	103653F	679	173025C
681	120661E	683	154545G	685	133553F	687	132001E	689	153773G
691	175241G	693	160237B	695	171131E	697	172415E	699	145111G
701	122603F	707	170507C	709	160757G	711	171207G	713	147553B
715	112365E	717	146111E	719	122003F	721	121273B	723	122005E
725	135401E	727	102441E	729	175515G	731	132507E	733	130223F
735	142713C	737	102615E	739	105713F	741	134241E	743	173643F
745	163617G	747	175043E	749	132051A	751	104217F	753	115523F
755	120247B	757	164447H	759	173667F	761	137051E	775	104073B
777	177065C	779	117071E	781	115537E	783	135201E	785	146643F
787	113465E	789	152263G	791	177617D	793	104755E	795	147415G
797	126001E	799	170307F	801	174425E	803	112475E	805	173263C
807	176643H	809	130303F	811	125471E	813	173711G	815	165547E
817	163723G	819	116075A	821	150677G	823	175227G	825	166407H
827	152447H	829	126205E	835	120557E	837	160335A	839	125543E
841	144377H	843	100713E	845	121251E	847	141123D	849	174517F
851	106251E	853	116277F	855	106611E	857	174563H	859	140023H
861	132037A	863	147767G	865	164531G	867	155065E	869	146263F
871	160401G	873	102057F	875	146133C	877	117021E	879	147003F
881	127723F	883	120471E	885	162455G	887	130627F	889	152135C
891	157057H	901	162153F	903	151755C	905	170277H	907	165633H
909	173105E	911	102507F	913	176037H	915	171627G	917	162171C
919	130745E	921	177517H	923	114327F	925	127167F	927	133113E

СТЕПЕНЬ 15--ПРОДОЛЖЕНИЕ

929	160461E	931	117137B	933	134323F	935	123361E	937	105237F
939	166737F	941	147571G	943	127743F	945	116351A	947	157315E
949	162645G	951	162403G	953	105335E	955	124767E	957	175301E
963	134755E	965	116645E	967	143307G	969	124125E	971	155261G
973	104163A	975	167753F	977	127423F	979	115667F	981	140171E
983	133041E	985	156767H	987	116037A	989	142267G	991	130635E
1057	000057.	1059	104427F	1061	113075E	1063	162133H	1065	120717F
1067	144713F	1069	121605E	1071	122225A	1073	134657E	1075	130125E
1077	177621G	1079	110741E	1081	136745E	1083	152531G	1085	115455A
1091	161235G	1093	144137G	1095	140675E	1097	145277G	1099	114303B
1101	101507E	1103	115271E	1105	151735E	1107	157205G	1109	114011E
1111	171125E	1113	147071A	1115	134721E	1117	122123F	1123	104735E
1125	133011E	1127	162337A	1129	105261E	1131	101427E	1133	156563F
1135	103663E	1137	146043H	1139	151403H	1141	100157A	1143	163653E
1145	105413F	1147	143651C	1157	156157E	1159	102463F	1161	151025G
1163	176657H	1165	166425G	1167	103617E	1169	160021A	1171	161277H
1173	165565G	1175	152153F	1177	111243E	1179	165655G	1181	134165E
1187	171467H	1189	150161E	1191	122011E	1193	125403F	1195	170007H
1197	167765C	1199	103415E	1201	137703E	1203	111563F	1205	147305G
1207	156257F	1209	175177B	1211	141317B	1213	177467H	1219	140421G
1221	127071E	1223	142457F	1225	122021A	1227	146771E	1229	110211E
1231	134567F	1233	156321G	1235	114335E	1237	111603E	1239	121275A
1241	110103E	1243	127161E	1245	163273H	1251	144533F	1253	173135C
1255	155445E	1257	140441E	1259	103761E	1261	173523F	1263	167307F
1265	127457F	1267	102205A	1269	112251E	1291	106311E	1293	141633F
1295	135151A	1297	106641E	1299	102265E	1301	164453G	1303	163071G
1305	111641E	1307	134403E	1309	102667A	1315	177055E	1317	115373F
1319	150231G	1321	175651G	1323	160377B	1325	136063E	1327	101073F
1329	165303G	1331	116675E	1333	140221A	1335	100201E	1337	103223B
1339	105415E	1341	122445E	1347	143631E	1349	137441E	1351	104421A
1353	154023H	1355	127225E	1357	176427H	1359	151265C	1361	150215E
1363	144225G	1365	115205A	1367	123307E	1369	133437E	1371	166653E
1373	101515E	1379	126023B	1381	166553H	1383	172701E	1385	140271G
1387	121143E	1389	111577E	1391	132747E	1393	143057C	1395	111137B
1397	127401E	1399	150317E	1401	177731G	1415	155335G	1417	123057F
1419	117715E	1421	162657B	1423	171745G	1425	130527F	1427	144467G
1429	115045E	1431	177115G	1433	155751G	1435	103767A	1437	115127E
1443	176741E	1445	141475G	1447	112553E	1449	154307D	1451	105621E
1453	170051G	1455	147707F	1457	160445A	1459	161031E	1461	131405E
1463	164121A	1465	111003F	1467	167331E	1469	165311G	1475	157405G
1477	140557A	1479	156655G	1481	164561G	1483	114231E	1485	106407F
1487	111033F	1489	172123G	1491	146667D	1493	143523G	1495	170765G
1497	105725E	1499	132155E	1501	150261G	1507	122517E	1509	107567E
1511	166267E	1561	153461C	1563	166011G	1565	133445E	1571	156365G
1573	176111G	1575	137331A	1577	165407G	1579	106445E	1581	145551C
1583	124341E	1585	127215E	1587	135005E	1589	117731A	1591	110141E
1593	152345G	1595	164441G	1605	172621G	1607	143567G	1609	153443H
1611	146203E	1613	120417F	1615	103553F	1617	110567A	1619	126067F
1621	140747F	1623	107037F	1625	135503E	1627	126735E	1629	172445G
1635	117131E	1637	105173F	1639	105071E	1641	174167G	1643	114745A
1645	133407A	1647	136215E	1649	153113H	1651	141321E	1653	132523F
1655	136335E	1657	167255E	1671	146301G	1673	131265A	1675	120133F
1677	157557E	1679	107711E	1681	174751E	1683	133257F	1685	151217G
1687	144653C	1689	176203H	1691	155213H	1693	135207F	1699	131367F
1701	146543C	1703	130033F	1705	166311A	1707	150213G	1709	143227F
1711	176013G	1713	147751G	1715	131543B	1717	131111E	1719	111267F
1721	144151G	1723	110433F	1733	171173F	1735	116367F	1737	115421E
1739	112223F	1741	111635E	1743	157165C	1745	135223F	1747	106143F
1749	176015G	1751	142461G	1753	154233E	1755	114677F	1757	103363A
1763	150327F	1765	126325E	1767	126105A	1769	111713F	1771	172303B
1773	170763G	1775	124175E	1777	176357F	1807	164667E	1809	136611E
1811	163123E	1813	151037D	1815	121431E	1817	110165E	1819	172005G
1821	104265E	1827	154763A	1829	152703D	1831	163555G	1833	135021E
1835	124071E	1837	164247H	1839	166113H	1841	101625A	1843	145427H
1845	106633F	1847	155437E	1849	174633H	1851	161657H	1861	174605G

СТЕПЕНЬ 15--ПРОДОЛЖЕНИЕ

1863	136701E	1865	144425E	1867	126747F	1869	157441C	1871	167015E
1873	142737H	1875	152301E	1877	131727E	1879	120221E	1881	102147E
1883	106457B	1885	152253H	1891	157645A	1893	141541G	1895	170325E
1897	141677C	1899	102733E	1901	135443F	1903	124251E	1905	150731G
1907	127137F	1909	100347F	1911	130415A	2185	147161G	2187	154247F
2189	161205G	2195	101313E	2197	175203F	2199	154507G	2201	121055A
2203	113061E	2205	170211C	2211	102763E	2213	167367H	2215	106503F
2217	133641E	2219	160175C	2221	161061E	2227	103035E	2229	173037F
2231	130737F	2233	166137C	2235	130017F	2245	122213F	2247	144577D
2249	117027F	2251	106273F	2253	107217F	2259	146373F	2261	153445C
2263	145727D	2265	121451A	2267	146607F	2269	113543F	2275	161013A
2277	177131G	2279	112633E	2281	137545E	2283	140227F	2285	112377F
2323	123163F	2325	100725A	2327	162315G	2329	155027G	2331	173551C
2333	132357F	2339	141231E	2341	117457F	2343	143403H	2345	124005A
2347	137601E	2349	143271G	2355	143727F	2357	107447F	2359	136401A
2361	157711G	2363	170337E	2373	166257D	2375	131733E	2377	176453H
2379	116057F	2381	156773H	2387	114371A	2389	155505G	2391	100641E
2393	151573E	2395	106713F	2397	177751G	2403	175601G	2405	177563G
2407	155175G	2409	170367G	2411	132015E	2413	126375E	2419	170433F
2421	151747G	2443	173153B	2445	111505E	2451	127243F	2453	107323F
2455	106745E	2457	165327B	2459	153577H	2461	150341G	2467	155737H
2469	150005G	2471	146007A	2473	146155E	2475	117655E	2477	101023E
2483	126227F	2485	173163B	2487	103175E	2489	105143F	2491	174743G
2501	101433F	2503	155757H	2505	121017F	2507	100425E	2509	126657E
2515	172363H	2517	120463E	2519	154561G	2601	126771E	2603	156161E
2605	147725G	2611	177527D	2613	121641E	2615	111365E	2617	125057E
2631	142611G	2633	110435E	2635	104575A	2637	164313G	2643	126163E
2645	112347F	2647	126155E	2649	131667F	2651	141365G	2653	116307B
2659	143531E	2661	141445E	2663	104141E	2665	167001G	2667	110343A
2669	111047F	2675	107121E	2677	106125E	2699	167203G	2701	175337F
2707	165201G	2709	106767B	2711	152351G	2713	144731G	2715	161043G
2717	113171E	2723	133533A	2725	175405G	2727	177231G	2729	127653E
2731	165535G	2733	114701E	2739	146177H	2741	121327E	2743	132277F
2745	153175G	2759	155407A	2761	145433H	2763	167463H	2765	104263A
2771	127437F	2773	176255E	2775	134435E	2777	124335E	2779	143373D
2781	170501G	2787	126711E	2789	103257E	2791	120601E	2793	155773B
2839	134255E	2841	103737F	2843	164001G	2845	161147F	2851	135565E
2853	110573E	2855	175711E	2857	116631E	2859	131623E	2861	155725G
2867	154537F	2869	114347B	2871	140755G	2873	113515E	2887	120155E
2889	160137E	2891	163647B	2893	121725E	2899	157255G	2901	141401G
2903	141125G	2905	107337A	2907	117125E	2909	144603H	2915	147635E
2917	154331G	2919	115607A	2921	154411E	2923	154155E	2925	122275E
2931	136457F	2957	126433F	2963	154515E	2965	150371G	2967	173331E
2969	146753E	2971	132741E	2973	145477H	3171	000073	3173	124115E
3175	127365E	3177	107645E	3179	117443F	3181	163335E	3187	115675E
3213	131651A	3219	170523H	3221	167313H	3223	137127F	3225	140205E
3227	102357B	3237	163365G	3239	172027H	3241	131165A	3243	162241E
3245	142223G	3251	164155G	3253	176753H	3255	152433B	3257	125271E
3271	177377G	3273	100647E	3275	121101E	3277	142751E	3283	115721A
3285	144437G	3287	177443H	3289	101613F	3291	142633H	3301	156527H
3355	165725E	3365	110405E	3367	107675A	3369	115133E	3371	101551E
3373	133213E	3379	155621C	3381	114363A	3383	161253F	3385	160413F
3399	127077E	3401	136213E	3403	171115E	3405	121553E	3411	140007G
3413	116601E	3415	147437H	3417	100223E	3419	126643E	3429	133231E
3431	162037H	3433	141027E	3435	125255E	3437	166275A	3475	171621G
3477	107373E	3479	125337A	3481	110255E	3483	114611E	3493	114055A
3495	110501E	3497	104111E	3499	146375G	3501	126557F	3507	125361A
3509	121617F	3511	103333F	3513	103053E	3527	171371E	4681	000013
4683	133261A	4685	123735E	4691	142175G	4693	131645E	4699	167637G
4709	155303H	4715	160215G	4717	163275G	4755	124053F	4757	133201E
4763	141115G	4773	161105E	4779	100021E	4781	116567B	4787	145675G
4789	123471E	4811	137613F	4813	105701E	4819	121305E	4821	146705E
4907	124621A	4909	122443E	4915	123537E	4917	124317F	4939	106677E
4941	160723H	4947	131601E	4949	113405A	4955	155517G	5285	000045
5291	155707H	5293	134277F	5299	140513C	5301	111041A	5323	127273F

СТЕПЕНЬ 15--ПРОДОЛЖЕНИЕ

5325 117243F 5331 141707H 5333 134205E 5419 107417F 5421 122401E
 W 5427 170037E 5429 107127E 5451 161465E 5453 171027C 5459 174707H
 5461 145453E

СТЕПЕНЬ 16

9 225657B	11 233303F	3 215435A	5 227215A	7 234313F
19 307527H	21 363501C	13 307107H	15 311513D	17 336523D
29 201735E	31 272201E	23 306357H	25 353573D	27 357333D
39 327721C	41 270155E	33 310327D	35 304341C	37 242413E
49 305667H	51 237403B	43 302157H	45 374111C	47 210205E
59 271055E	61 313371G	53 236107F	55 212113B	57 314061C
69 323527D	71 346355G	63 333575C	65 267313B	67 311405G
79 233503F	81 261105A	73 350513H	75 237421A	77 203213F
89 244461E	91 204015E	83 306221G	85 267075A	87 235063B
99 351641C	101 376311G	93 327421C	95 226455A	97 202301E
109 273435E	111 202545A	103 201637F	105 365705C	107 352125G
119 327277D	121 250723F	113 243575E	115 251645A	117 277535A
129 357047D	131 214443F	123 340047D	125 274761A	127 226135E
139 367737H	141 230535A	133 277213F	135 315633D	137 300205G
149 217137F	151 262367F	143 342567H	145 265157B	147 371771C
159 304731C	161 303657H	153 301663D	155 370565C	157 201045E
169 260237F	171 311651C	163 212653F	165 245351A	167 347433H
179 352603H	181 310017H	173 256005E	175 206353B	177 362053D
189 243513B	191 312301G	183 333013D	185 256415A	187 376175C
199 201551E	201 362555C	193 260475E	195 347211C	197 215345E
209 250311E	211 333117H	203 333643H	205 304261C	207 230541A
219 254601A	221 212063B	213 274317B	215 301425C	217 247353F
229 322661G	231 274635A	223 207661E	225 317171C	227 214215E
239 230653F	241 342105G	233 326035G	235 200215A	237 324127D
249 330561C	251 211473F	243 305471C	245 242437B	247 363637H
259 255517F	261 344733D	253 266663F	255 361617D	257 000717
269 366421G	271 221257F	263 311155G	265 340207D	267 273211A
279 243111A	281 242225E	273 207753B	275 226315A	277 250017E
289 323341C	291 271725A	283 204703F	285 323563D	287 230451E
299 335227H	301 213375E	293 353263H	295 306575C	297 271251A
309 233017B	311 266701E	303 340333D	305 232013B	307 312405G
319 213651E	321 200365A	313 262351E	315 324141C	317 365221G
329 274627F	331 302335G	323 215613B	325 207221A	327 323077D
339 223133B	341 356255G	333 251211A	335 262421A	337 360667H
349 276531E	351 325413D	343 337553H	345 215015A	347 221213F
359 274353F	361 222563F	353 362737H	355 240171A	357 241173B
369 254471A	371 356221G	363 231753B	365 227065A	367 217451E
379 241341E	381 335263D	373 235275E	375 372075C	377 357527H
389 370137H	391 300405C	383 311515G	385 202155A	387 254241A
399 303375C	401 257051E	393 227157B	395 237733B	397 207717E
409 211101E	411 324755C	403 245367F	405 324631C	407 274621E
419 220625E	421 332745G	413 326261G	415 236555A	417 341343D
429 206635A	431 320731G	423 374163D	425 264255A	427 234015E
439 217473F	441 366373D	433 243631E	435 325757D	437 241677E
449 302321G	451 333323H	443 230355E	445 301653D	447 264433B
459 325033D	461 341667H	453 344045C	455 317163D	457 265401E
469 342325G	471 202265A	463 276645E	465 346725C	467 301535G
479 237351E	481 341741G	473 247617F	475 325475C	477 343213D
489 273141A	491 233743F	483 361353D	485 260665A	487 276727E
499 273015E	501 267421A	493 252023B	495 272423B	497 265617E
517 202703F	519 241245A	503 351353H	505 377171C	507 317357D
527 257643B	529 267507E	521 356057H	523 217633F	525 277215A
537 205003B	539 366155G	531 311661C	533 235145E	535 202411A
547 236511E	549 277745A	541 212115E	543 375437D	545 354377D
557 362633H	559 201031E	551 241251E	553 211571E	555 245733B
567 232211A	569 341345G	561 371643D	563 340311G	565 200751A
577 271161E	579 322367D	571 374721G	573 310745C	575 227063B
587 341147H	589 371427H	581 375213H	583 330073H	585 273007B
597 205143B	599 212355E	591 200451A	593 251741E	595 345267D
607 355507H	609 261177B	601 252623F	603 331627D	605 241175A
		611 317203H	613 361541G	615 363211C

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

617 366345G	619 337521G	621 362745C	623 366171G	625 204227B
627 222473B	629 233725A	631 346101G	633 261253B	635 354723D
637 262073F	643 206603F	645 317531C	647 215343F	649 311203H
651 221245A	653 324747H	655 301065C	657 223561A	659 232643F
661 363271G	663 253723B	665 260145A	667 337071G	669 273361A
671 224611E	673 267615E	675 377373D	677 316431G	679 237337F
681 214143B	683 272071E	685 364225C	687 230371A	689 240675E
691 306643H	693 366537D	695 233521A	697 325173D	699 241647B
701 244333F	703 311733H	705 222123B	707 234777F	709 304535G
711 202141A	713 256461E	715 374343D	717 341061C	719 375761G
721 323175G	723 236041A	725 260725A	727 222017F	729 352077D
731 231253B	733 330233H	735 210447B	737 324073H	739 306015G
741 316757D	743 302115G	745 322031C	747 226255A	749 351225G
751 344623H	753 211125A	755 337017D	757 302063H	759 375223D
761 303361G	763 313751G	765 366557D	771 000573	773 326137H
775 256553B	777 223463B	779 302577H	781 234667F	783 225405A
785 201717B	787 230257F	789 357617D	791 367333H	793 346243H
795 272445A	797 325723H	799 311103D	801 310267D	803 330177H
805 302635C	807 372301C	809 246613F	811 264507F	813 341043D
815 275357B	817 301101G	819 262135A	821 350403H	823 367033H
825 301347D	827 201607F	829 202607F	831 212737B	833 232315A
835 201367B	837 222003B	839 223121E	841 200475E	843 221151A
845 316261C	847 245265E	849 226447B	851 234155E	853 305235G
855 222267B	857 335105G	859 227475E	861 362577D	863 224671E
865 356471C	867 223255A	869 301213H	871 321453H	873 341645C
875 350277D	877 240315E	879 220343B	881 343503H	883 366673H
885 337063D	887 225733F	889 221101E	891 343547D	893 231265E
899 315737H	901 300733D	903 270403B	905 271347B	907 356741G
909 260775A	911 204343F	913 225051E	915 332655C	917 276241E
919 244251E	921 311165C	923 201771E	925 305263D	927 337547D
929 234545E	931 261141E	933 374765C	935 335205C	937 303463H
939 356233D	941 256243F	943 373053H	945 204025A	947 346467H
949 256653F	951 310671C	953 274757F	955 247275A	957 277047B
959 332663H	961 367231G	963 233035A	965 355155C	967 352653H
969 213625A	971 320225G	973 323547H	975 276031A	977 213253F
979 226073F	981 201153B	983 373363H	985 352123D	987 367065C
989 301451G	991 262233F	993 373553D	995 270253B	997 263737F
999 214267B	1001 217237F	1003 257507B	1005 365501C	1007 205535E
1041 343055C	1043 344651G	1045 211245A	1047 306573D	1049 264001E
1051 343655G	1053 201515A	1055 370743D	1057 313415G	1059 307713D
1061 320445G	1063 222425E	1065 243043B	1067 214371E	1069 370321G
1071 265231A	1073 365405G	1075 305301C	1077 364355C	1079 312615G
1081 300155G	1083 333177D	1085 341703D	1091 370275G	1093 267205E
1095 325731C	1097 376443H	1099 332033H	1101 266167B	1103 326461G
1105 244547B	1107 212647B	1109 322171G	1111 206257F	1113 277641A
1115 310517D	1117 312247H	1119 365307D	1121 310437H	1123 344513H
1125 302167D	1127 337245G	1129 247743F	1131 275141A	1133 216607F
1135 317567D	1137 255355A	1139 353153D	1141 222633F	1143 254543B
1145 211377B	1147 243135E	1149 377147D	1151 253207B	1157 337311G
1159 272175E	1161 222541A	1163 226367F	1165 324433D	1167 360623D
1169 315713H	1171 337503H	1173 326065C	1175 207307B	1177 232045E
1179 337517D	1181 353733H	1183 372435G	1185 333515C	1187 213523F
1189 200535E	1191 261263B	1193 273073F	1195 264463B	1197 347463D
1199 364201G	1201 240411E	1203 274167B	1205 362715C	1207 253603B
1209 262615A	1211 360141G	1213 315571G	1219 303045G	1221 362161C
1223 301407H	1225 251705A	1227 215615A	1229 316505G	1231 373237H
1233 214317B	1235 370541C	1237 313437H	1239 275651A	1241 361701C
1243 214663F	1245 313407D	1247 216313F	1249 271655E	1251 265663B
1253 376415G	1255 213325A	1257 355771C	1259 306235G	1261 214157F
1263 256401A	1265 272627B	1267 216777F	1269 313627D	1271 206173F
1273 361521G	1275 333733D	1285 000433	1287 264637B	1289 326317H
1291 276441E	1293 273253B	1295 341037D	1297 326715G	1299 216007B
1301 217041E	1303 222237F	1305 224107B	1307 202277F	1309 256063B
1311 240323B	1313 260655E	1315 266671A	1317 273765A	1319 377755G
1321 264037F	1323 370611C	1325 300643D	1327 335675G	1329 350057D

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

1331 353531G	1333 303367H	1335 331751C	1337 335127H	1339 354413H
1341 314651C	1347 372705C	1349 346047H	1351 325647H	1353 255119B
1355 277941A	1357 252657F	1359 226075A	1361 353025G	1363 340065G
1365 375517D	1367 334347H	1369 225575E	1371 324711C	1373 245025E
1375 371227D	1377 225551A	1379 343145G	1381 242167F	1383 243411A
1385 247027B	1387 230365E	1389 321165C	1391 254515E	1393 367671G
1395 242115A	1397 220217F	1399 361563H	1401 301553D	1403 352365G
1405 204351A	1411 263047B	1413 261551A	1415 375627D	1417 205273F
1419 227577B	1421 331353H	1423 200677F	1425 205237B	1427 317441G
1429 377405G	1431 205335A	1433 213631E	1435 263003B	1437 330543D
1439 243375E	1441 303013H	1443 255655A	1445 203207B	1447 245255E
1449 353045C	1451 353135G	1453 215007F	1455 302131C	1457 205423F
1459 331577H	1461 327471C	1463 245313F	1465 245247B	1467 323715C
1469 255527F	1475 256311A	1477 333755G	1479 247377B	1481 224725E
1483 355403H	1485 315407D	1487 262471E	1489 324523H	1491 302737D
1493 374471G	1495 207675A	1497 330343D	1499 330023H	1501 261765E
1503 376451C	1505 297271A	1507 265553F	1509 251325A	1511 203303F
1513 374277D	1515 374573D	1517 250737F	1519 266745E	1521 342177D
1523 255505E	1549 241317F	1551 277347B	1553 255653F	1555 224655A
1557 246455A	1559 277565E	1561 367743H	1563 240233B	1565 307563D
1567 277053F	1569 254651A	1571 213075E	1573 263407F	1575 307533D
1577 275247F	1579 202753F	1581 256517B	1583 323113H	1585 216551A
1587 371051C	1589 254551E	1591 302257H	1593 342001C	1595 252313B
1597 316145G	1603 272207F	1605 253317B	1607 223043F	1609 355513H
1611 210233B	1613 277663F	1615 335645C	1617 355147D	1619 225573F
1621 366057H	1623 243217B	1625 337225C	1627 354503H	1629 337577D
1631 364445G	1633 370145G	1635 216177B	1637 330673H	1639 271341E
1641 317373D	1643 334555G	1645 255751A	1647 312411C	1649 212423B
1651 354047H	1653 241767B	1655 351157D	1657 342721G	1659 214053B
1669 267221E	1671 307541C	1673 334533H	1675 323145C	1677 211767B
1679 236423F	1681 325275G	1683 372057D	1685 327373D	1687 277505E
1689 272713B	1691 317361G	1693 347361G	1695 220433B	1697 354231G
1699 216477F	1701 311337D	1703 220741E	1705 324015C	1707 264271A
1709 231361E	1711 254323F	1713 302505C	1715 245417B	1717 212137B
1719 360721C	1721 217671E	1723 301021G	1725 321573D	1731 363525C
1733 272267F	1735 263401A	1737 215545A	1739 204141E	1741 276117F
1743 322515C	1745 213165A	1747 244425E	1749 212065A	1751 300135C
1753 277145E	1755 332415C	1757 360545G	1759 376475G	1761 252015A
1763 261455E	1765 333525C	1767 346335C	1769 310215G	1771 210435E
1773 201557B	1775 201373B	1777 210733F	1779 204235A	1781 203603F
1783 201155E	1785 214461A	1799 000703	1801 244035E	1803 261117B
1805 271563B	1807 242305E	1809 225735A	1811 240741E	1813 232435E
1815 262253B	1817 227647F	1819 352577D	1821 215171A	1823 343011G
1825 375333D	1827 313647D	1829 226117F	1831 326571G	1833 341523D
1835 341117D	1837 235151E	1839 344435C	1841 351021G	1843 330523H
1845 321507D	1847 347111G	1849 355323H	1851 367701C	1853 322643D
1859 341337H	1861 312471G	1863 307521C	1865 321735C	1867 303435G
1869 344203D	1871 202463F	1873 262645E	1875 233215A	1877 256353F
1879 344153H	1881 330235C	1883 247511E	1885 354415C	1887 316365C
1889 322111G	1891 314507H	1893 251765A	1895 226613B	1897 346145G
1899 333061C	1901 327337H	1903 225523F	1905 221173B	1907 205745E
1909 273235E	1911 371625C	1913 274571E	1915 227353B	1925 253215A
1927 331333H	1929 273703B	1931 270557F	1933 370467H	1935 350763D
1937 335717H	1939 211123F	1941 207163B	1943 322601G	1945 265101A
1947 377623D	1949 234675E	1951 200627F	1953 344615C	1955 372351C
1957 300025G	1959 216455A	1961 215411E	1963 333221G	1965 320151C
1967 277707F	1969 201435E	1971 333265C	1973 343335G	1975 300557D
1977 305567D	1979 355735G	1981 240477F	2115 331173D	2117 272425E
2119 234711E	2121 361707D	2123 213067F	2125 262271A	2127 363543D
2129 241757F	2131 326423H	2133 253125A	2135 342643D	2137 321433H
2139 251271A	2141 346173H	2147 211305E	2149 361371G	2151 246721A
2153 356561G	2155 222715A	2157 315225C	2159 361055C	2161 323055G
2163 214773B	2165 271215A	2167 266347F	2169 301321C	2171 232405E
2181 323157D	2183 324661G	2185 215233B	2187 215103B	2189 310003H
2191 311427H	2193 351701C	2195 365051C	2197 335477H	2199 227311A

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

2201	337027H	2203	303417H	2205	202721A	2211	201165A	2213	227107F
2215	203365A	2217	306373D	2219	211213F	2221	326533H	2223	344357D
2225	361437D	2227	312357D	2229	340577D	2231	254513F	2233	345363H
2235	232177B	2237	303067H	2243	310107H	2245	342421C	2247	255541A
2249	311763H	2251	323627H	2253	220037B	2255	300741C	2257	335513H
2259	206655A	2261	374255C	2263	341233H	2265	227627B	2267	260413F
2269	337647H	2275	312763D	2277	334137D	2279	270127F	2281	320055G
2283	347265C	2285	272161A	2287	336013H	2289	310443D	2291	233715E
2293	233251E	2295	374477D	2313	000771	2315	251037B	2317	271137F
2319	253123B	2321	235533F	2323	217161E	2325	256335A	2327	210177F
2329	256731A	2331	334423D	2333	271621E	2339	234037F	2341	356031G
2343	364761C	2345	332461C	2347	215127F	2349	374735C	2351	303661G
2353	341121G	2355	221603B	2357	274077F	2359	365573H	2361	356613D
2363	272215A	2365	364617D	2371	267233F	2373	366265C	2375	306405C
2377	315017H	2379	271677B	2381	345431G	2383	346365G	2385	303255C
2387	372217H	2389	200077F	2391	222443B	2393	255267F	2395	307633D
2397	346757D	2403	357451C	2405	307413D	2407	320365G	2409	205757B
2411	335405G	2413	254717F	2415	344277D	2417	215211E	2419	244737F
2421	331145C	2423	227305E	2425	364553D	2427	215135A	2437	277131E
2439	255017B	2441	374515G	2443	362363H	2445	347477D	2447	201241E
2449	370115G	2451	336675C	2453	253521E	2455	202045A	2457	364563D
2459	367527H	2461	200457F	2467	236461E	2469	356631C	2471	254643F
2473	236547F	2475	307775C	2477	353001G	2479	312507H	2481	222605A
2483	312073H	2485	260473B	2487	275435A	2489	200071E	2491	200275E
2493	264673B	2499	310527D	2501	277355E	2503	276265E	2505	235475A
2507	366733H	2509	311061G	2511	323363D	2513	314615G	2515	204567B
2517	335515C	2519	320407H	2521	257345E	2523	211327B	2525	306667D
2531	354071G	2533	233161A	2535	370371C	2537	301605G	2539	252455E
2581	314613H	2583	321247D	2585	254373B	2587	332231G	2589	350007D
2595	271547B	2597	332157H	2599	317307H	2601	303203D	2603	306645G
2605	351731C	2607	305255C	2609	356625G	2611	243771E	2613	266761A
2615	364577D	2617	301737H	2619	251675A	2621	275367F	2627	207733F
2629	371607H	2631	277327B	2633	325437H	2635	316451C	2637	343473D
2639	250267F	2641	352101G	2643	207747B	2645	251403B	2647	245057F
2649	357225C	2651	245155E	2653	344337H	2659	242017F	2661	343415C
2663	224413F	2665	363343D	2667	361635C	2669	221027B	2671	335661G
2673	214125A	2675	215575A	2677	224161E	2679	345101C	2681	314013H
2695	263425A	2697	336623D	2699	375715G	2701	247113F	2703	301365C
2705	211223B	2707	201345E	2709	351533D	2711	244745E	2713	261163F
2715	356515C	2717	302415G	2723	363455G	2725	363477D	2727	312253D
2729	337457H	2731	246515E	2733	227713B	2735	370125C	2737	313151C
2739	371007D	2741	277461E	2743	253053F	2745	243753B	2747	352365H
2749	270263F	2755	253017B	2757	256737B	2759	336615G	2761	225315E
2763	342135C	2765	273623B	2767	367161G	2769	237013B	2771	250565A
2773	306227H	2775	350523D	2777	212641E	2779	324513H	2781	202765A
2787	350351C	2789	264111E	2791	366147H	2793	300575C	2795	217635A
2797	371253H	2799	312255C	2801	252203F	2803	336007H	2805	254465A
2827	000453	2829	302151C	2831	345223H	2833	311375G	2835	215121A
2837	231651E	2839	375751C	2841	262721A	2843	222535E	2845	327323D
2851	315157H	2853	363227D	2855	371025C	2857	232561E	2859	363557D
2861	355763H	2863	312001G	2865	220747B	2867	317271G	2869	217527F
2871	324001C	2873	204013B	2875	351413D	2877	255363B	2883	361027D
2885	376347D	2887	363657H	2889	320437D	2891	320317H	2893	241161E
2895	225557B	2897	354175G	2899	237127F	2901	216241A	2903	353265G
2905	330051C	2907	263461A	2909	224305E	2915	335135C	2917	304655G
2919	237765A	2921	254727F	2923	323267H	2925	310257D	2927	332017H
2929	224035E	2931	264721A	2933	221047F	2935	346231C	2937	336545C
2951	365455G	2953	243163F	2955	202013B	2957	334213H	2959	232233F
2961	344171C	2963	320775G	2965	276463B	2967	314447D	2969	251447F
2971	236407F	2973	353711C	2979	333345C	2981	375713H	2983	257253F
2985	371551C	2987	334565G	2989	373017H	2991	366763D	2993	263641E
2995	205621A	2997	207631A	2999	345145G	3001	247461E	3003	243667B
3005	237651A	3011	371105G	3013	253055E	3015	312075C	3017	306675G
3019	373335G	3021	207613B	3023	271671E	3121	235505E	3123	220253B
3125	333171C	3127	240631E	3129	227737B	3131	311171G	3141	337571C

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

3143	253237F	3145	222215A	3147	316401C	3149	343071G	3151	205305E
3153	220163B	3155	202375A	3157	354565G	3159	207227B	3161	317631G
3163	216545E	3165	362243D	3171	332363D	3173	305163H	3175	344025C
3177	320461C	3179	373407D	3181	254637F	3183	240255A	3185	357641C
3187	363057H	3189	334041C	3191	204373F	3193	240235E	3207	350325C
3209	264427F	3211	305721G	3213	301167D	3215	313577D	3217	207247F
3219	317675C	3221	256577F	3223	220233F	3225	340175C	3227	273513F
3229	370647H	3235	376055C	3237	335343D	3239	332751G	3241	340115G
3243	302267D	3245	272353B	3247	270217B	3249	260027B	3251	364473H
3253	202735E	3255	245277B	3257	206225E	3259	344023H	3269	202551E
3271	306313H	3273	345257D	3275	345677D	3277	347023H	3279	355525C
3281	241005A	3283	243337F	3285	220543B	3287	234537F	3289	230415E
3291	356177D	3293	233321E	3299	206035E	3301	277257F	3303	350705C
3305	367347D	3307	223075E	3309	260011A	3311	272021E	3313	335375G
3315	272535A	3341	000551	3343	225177F	3345	355233D	3347	242243F
3349	252661A	3351	316671C	3353	221123F	3355	300645C	3357	304161C
3363	355067D	3365	217547B	3367	240763F	3369	207441A	3371	343401G
3373	265347F	3375	343225C	3377	206151E	3379	371631G	3381	216755A
3383	344227D	3385	351611C	3387	230773B	3397	300367H	3399	254735A
3401	370151G	3403	244377F	3405	340605C	3407	316123H	3409	346415G
3411	204007B	3413	226163F	3415	350453D	3417	203175A	3419	340565G
3421	363103H	3427	212321E	3429	217353B	3431	313671G	3433	257325E
3435	226567B	3437	277035E	3439	305345G	3441	230333B	3443	271451E
3445	233571A	3447	363255C	3449	250131E	3463	366331G	3465	252755A
3467	263767F	3469	214377F	3471	213463B	3473	310633H	3475	232031A
3477	304503D	3479	340731G	3481	376125G	3483	324025C	3485	306551C
3491	231075E	3493	300453H	3495	227251A	3497	325167H	3499	346527H
3501	366117D	3503	215727F	3505	327163D	3507	323461C	3509	214251E
3511	327777H	3513	215447B	3515	240343B	3525	266461A	3527	225073F
3529	354767H	3531	332275C	3533	220075E	3535	302517D	3537	217423B
3539	266611E	3541	335061G	3543	210075A	3545	220573B	3547	302555G
3549	327727D	3555	243067B	3613	345251G	3619	245337F	3621	257453B
3623	237373F	3625	334371C	3627	355263D	3629	226741E	3631	204613F
3633	375225C	3635	203173B	3637	255125E	3639	304353D	3641	257675E
3643	354773H	3653	302033H	3655	204253B	3657	361445C	3659	205723F
3661	375555G	3663	305615C	3665	375653D	3667	252447F	3669	302445C
3671	230047F	3673	302451G	3675	206621A	3677	267227F	3683	211201E
3685	350435C	3687	377301C	3689	275747B	3691	271257F	3693	336307D
3695	241267B	3697	327623H	3699	216023B	3701	234337F	3703	355645G
3721	212033F	3723	360235C	3725	203311A	3727	237645E	3729	217563B
3731	262747F	3733	377465G	3735	332725C	3737	213727F	3739	355727H
3741	242161A	3747	343063D	3749	350031G	3751	231471E	3753	310113D
3755	242745A	3757	314531C	3759	343633D	3761	250407F	3763	344543H
3765	277065A	3767	206243F	3769	220607F	3771	223233B	3781	301033H
3783	232247B	3785	363367D	3787	271633F	3789	242321A	3791	346517D
3793	237435E	3795	337745C	3797	222377F	3799	360427H	3801	247707B
3803	226153F	3805	334603D	3811	334767H	3813	244021A	3815	254133B
3817	231057F	3819	340475C	3821	266635E	3823	324463H	3825	275675A
3855	000471	4369	000023	4371	207177B	4373	217565E	4375	214467B
4377	205317B	4379	311121G	4381	250201E	4387	254045E	4389	270271A
4391	375041G	4393	237103F	4395	267441A	4397	224173F	4403	252227B
4405	310653D	4407	237501A	4409	306043H	4411	317545G	4421	264727F
4423	304757H	4425	276573B	4427	332677H	4429	254211E	4435	310723D
4437	233327B	4439	241773F	4441	224707F	4443	356435C	4445	227611A
4451	234111E	4453	200517F	4455	311045C	4457	332707H	4459	323671G
4461	367267D	4467	235603B	4469	267135E	4471	367571C	4489	375113H
4491	231313B	4493	244077F	4499	373125G	4501	233231E	4503	323365C
4505	371957D	4507	222231E	4509	351577D	4515	327117D	4517	316767H
4519	351757H	4521	333625C	4523	352231G	4525	364715C	4531	322301G
4533	274347B	4535	345107D	4537	235167F	4539	320423D	4549	377351G
4551	235473B	4553	322351G	4555	365301C	4557	372421C	4563	232277B
4565	354123D	4567	231165E	4569	220771A	4571	215507F	4645	334437D
4647	251153B	4649	321523H	4651	263273F	4653	314435C	4659	213111A
4661	272633F	4663	317645G	4665	342153D	4667	322147H	4677	321255C
4679	277723F	4681	330271G	4683	340273D	4685	353447D	4691	253305E

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

4693	340431G	4695	300247D	4697	272647F	4699	250641E	4701	321771C
4707	224457B	4709	305343D	4711	354505G	4713	250377B	4715	232637B
4717	330741G	4723	311465G	4725	317765C	4747	206723F	4749	211521A
4755	270573B	4757	371203H	4759	347277H	4761	374567D	4763	226343F
4765	231221A	4771	267177F	4773	365433D	4775	334401C	4777	373677D
4779	232441A	4781	241413F	4787	221527F	4789	204471E	4791	357511C
4793	357173H	4795	307457D	4805	263745A	4807	375603H	4809	322165C
4811	363623D	4813	367767H	4819	261545E	4821	321537D	4823	201561E
4825	364321C	4827	212131A	4829	306711G	4835	235237B	4837	352677H
4839	316053D	4841	216523F	4843	245717F	4845	267755A	4883	000543
4885	241207B	4887	215777B	4889	371623H	4891	313167H	4893	300515C
4899	366471C	4901	352655G	4903	311705G	4905	275177B	4907	337137H
4909	255737F	4915	211527B	4917	352275C	4919	245711E	4921	372447H
4923	357321C	4933	301571G	4935	202543B	4937	360067H	4939	276323F
4941	312477D	4947	244107B	4949	345443H	4951	213233F	4953	236371A
4955	344507D	4957	361505G	4963	231235E	4965	260757B	4967	245023F
4969	366447H	4971	220265A	4973	265653F	4979	376663H	4981	235273B
5003	365753H	5005	340751C	5011	302605G	5013	316475C	5015	345053D
5017	335447H	5019	265275A	5021	260167F	5027	255707F	5029	226373F
5031	230005A	5033	243703F	5035	363433D	5037	304327D	5203	202051E
5205	345611C	5207	373065G	5209	333551G	5211	234501A	5213	346751G
5219	353073D	5221	230303F	5223	317703D	5225	211107B	5227	233355E
5229	200617B	5235	252315A	5237	203761E	5259	332201C	5261	211363F
5267	313743H	5269	372727H	5271	350471C	5273	347247H	5275	230145A
5277	341727D	5283	254753B	5285	265003B	5287	255425A	5289	305153D
5291	362113H	5293	261217F	5299	236443F	5301	275753B	5303	322375G
5305	203773B	5319	200767B	5321	234217B	5323	232513F	5325	234601A
5331	237205A	5333	246753F	5335	364757D	5337	235257B	5339	212257F
5341	216427F	5347	246551E	5349	203577B	5351	201643F	5353	302021G
5355	232531A	5397	000567	5399	356433H	5401	254453F	5403	263027B
5405	372211C	5411	302751G	5413	370257H	5415	364627D	5417	210117F
5419	367257H	5421	222451A	5427	347323D	5429	342501G	5431	233033F
5433	264705A	5447	254615E	5449	242635E	5451	311031C	5453	250555E
5459	315757H	5461	206745E	5463	230173B	5465	263201A	5467	312703H
5469	232507B	5475	334665C	5477	216351E	5479	340363H	5481	306271C
5483	221743F	5485	375511C	5491	356717D	5493	272663B	5515	375707D
5517	216127B	5523	264051A	5525	360755C	5527	310503H	5529	230743B
5531	204657F	5533	360177H	5539	302541G	5541	241443B	5543	354517H
5545	262507B	5547	211553B	5549	246747F	5555	307251C	5557	225411E
5559	226007B	5561	304137H	5575	266363B	5577	261613B	5579	347441G
5581	223531E	5587	332125G	5677	263431E	5683	235125E	5685	301035C
5687	271317F	5689	201615E	5703	242173B	5705	223763B	5707	273031E
5709	367053D	5715	374331C	5717	261227F	5719	220121E	5721	235611A
5723	273127F	5725	275463B	5731	226171E	5733	372241C	5735	250663B
5737	217173F	5739	356343D	5741	223705E	5747	215657F	5773	252513F
5779	244773F	5781	217305A	5783	236715E	5785	253251A	5787	306177D
5789	334215G	5795	337775C	5797	205341A	5799	345021C	5801	227017F
5803	216141E	5805	267607B	5811	263503B	5813	353315G	5815	365367D
5817	201323B	5831	355755C	5833	371177H	5835	321235C	5837	221223F
5843	206363F	5845	334451C	5847	362317D	5849	273645E	5851	374361G
5853	236665A	5859	235743B	5861	242633F	5863	273075E	5865	326553D
5911	000435	5913	255021A	5915	230267B	5917	210763F	5923	321717H
5925	325617D	5927	363007H	5929	203571E	5931	343725C	5933	220045A
5939	231433F	5941	304457H	5943	247553B	5945	257023B	6343	377645G
6345	220551A	6347	325303H	6349	306747H	6355	377241C	6357	372433D
6359	230731E	6361	322405G	6363	362731C	6373	247527F	6375	352527D
6425	000637	6427	341575G	6437	376677H	6439	204337F	6441	234241A
6443	257255A	6445	301767D	6451	333075G	6453	213765A	6455	271207B
6457	243441E	6471	315641C	6473	241577F	6475	330255C	6477	360733D
6483	216513B	6485	352303D	6487	210711E	6489	210241A	6491	254075E
6501	365325C	6503	336763H	6505	373547D	6507	304115C	6509	331617H
6515	221425A	6541	223755E	6547	256621E	6549	210471A	6551	377203H
6553	222527F	6555	215061A	6565	366625C	6567	376563D	6569	262227F
6571	253653F	6573	377375C	6579	262015A	6581	241113F	6583	216537F
6585	326647D	6599	270133F	6601	340521G	6603	230445A	6709	370713H

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

6711	375261C	6713	242371E	6727	345425G	6729	363411C	6731	275661E
6733	372545G	6739	341711G	6741	223155A	6743	250353F	6745	251435A
6747	356417D	6757	352457H	6759	377537D	6761	342575G	6763	373773H
6765	301145C	6803	343565G	6805	232661A	6807	237211A	6809	330307H
6811	335025G	6821	353427H	6823	251543F	6825	325327D	6827	224505E
6829	252765E	6835	273421A	6837	350601C	6839	324657H	6841	270235E
6855	303075C	6857	315065G	6859	245165E	6861	217275A	6867	352137D
6869	277457F	6871	326701G	6873	304017D	6875	244365A	6885	321613D
6939	000643	6949	212371E	6951	360253D	6953	305051C	6955	361063D
6957	275343B	6963	355465C	6965	240367B	6967	242767F	6969	267625A
6983	272225E	6985	234117B	6987	264073B	6989	304633H	6995	304713D
6997	315467H	6999	355331C	7001	263161E	7003	314057H	7013	357145G
7015	277563B	7017	352437D	7019	217317F	7021	267601A	9363	342631C
9365	316027D	9371	255161E	9381	267357B	9387	307143D	9389	365345G
9395	245043B	9397	236503F	9419	257067F	9421	200641E	9427	235011E
9429	245147B	9435	300403D	9509	000515	9515	322315C	9517	261153F
9523	276277F	9525	225361A	9547	354407H	9549	262433B	9555	244611A
9557	221505E	9563	241201E	9573	235731A	9579	276057B	9581	335203H
9619	314777H	9621	256055A	9627	312545C	9637	223203F	9643	347127H
9645	322717D	9651	260541A	9805	310751C	9811	304773H	9813	335601C
9819	201263B	9829	262453F	9835	265757B	9877	260243B	9883	217603F
9893	372323H	9899	273433F	9901	360463H	9907	365637H	9909	263071A
10571	320157H	10573	204645E	10579	314043H	10581	366135C	10603	360515G
10645	241125A	10667	264323F	10837	317515G	10923	247167B	10925	312537D
10931	211737B	10933	362553H	10955	275221A	10957	323305G	10963	265773F
10965	220411A	11051	000537	11053	242341E	11059	240747F	11061	343555C
11083	204325E	11085	253401A	11443	254331E	11469	234133B	11475	340407D
11565	000727	13107	000037	21845	000007				

СТЕПЕНЬ 17

1	400011E	3	400017F	5	400431E	7	525251E		
9	410117F	11	400731E	13	411335E	15	444257F	17	600013H
19	403555E	21	525327F	23	411077F	25	404525E	27	401523F
29	466273F	31	642015G	33	446613F	35	527427F	37	414347F
39	414443F	41	501353F	43	445141E	45	663013H	47	414663F
49	535013F	51	610215G	53	403063F	55	530765E	57	460377F
59	626653H	61	405473F	63	504671E	65	771353H	67	444611E
69	422273F	71	442571E	73	612537H	75	572325E	77	564225E
79	561175E	81	447773F	83	470337F	85	640635G	87	646775G
89	532617F	91	537773F	93	510473F	95	413651E	97	514573F
99	601335G	101	606155G	103	540041E	105	525535E	107	714303H
109	506741E	111	514045E	113	750413H	115	642433H	117	551757F
119	735207H	121	662527H	123	530645E	125	431601E	127	775325G
129	671075G	131	443043F	133	607115G	135	432265E	137	454067F
139	402545E	141	547163F	143	742377H	145	430161E	147	504505E
149	461331E	151	454433F	153	724003H	155	562467F	157	774563H
159	430053F	161	557517F	163	652243H	165	455655E	167	727113H
169	521367F	171	743537H	173	424443F	175	421215E	177	655241G
179	424107F	181	675215G	183	541625E	185	771231G	187	734703H
189	470147F	191	413557F	193	424761E	195	656765G	197	756341G
199	722571G	201	600657H	203	554347F	205	543457F	207	414115E
209	674557H	211	630043H	213	734763H	215	402253F	217	542447F
219	706353H	221	751471G	223	636031G	225	755535G	227	771451G
229	435251E	231	620071G	233	752045G	235	742003H	237	717553H
239	734727H	241	740227H	243	633051G	245	676521G	247	567321E
249	705503H	251	763237H	253	544613E	255	524057F	257	774503H
259	477743F	261	477633F	263	755723H	265	447503F	267	411347F
269	417611E	271	404121E	273	521531E	275	611073H	277	432625E
279	501275E	281	446417F	283	671763H	285	455647F	287	575245E
289	476601E	291	437631E	293	404607F	295	466457F	297	652563H
299	461471E	301	531071E	303	772047H	305	477225E	307	457601E
309	667401G	311	625321G	313	510071E	315	573213F	317	755547H
319	472617F	321	511337F	323	511373F	325	603777H	327	424505E
329	504641E	331	425601E	333	466055E	335	565765E	337	545603F
339	603205G	341	512211E	343	715147H	345	541211E	347	565171E
349	465521E	351	640407H	353	655007H	355	555477F	357	575535E

СТЕПЕНЬ 18			
1	1000201E	3	1010301A
7	1000377B	9	1200205A
15	1015721A	17	1115701E
27	1223215A	63	1313133B
189	1623075C	57	1160435A
57	1160435A	171	1626367D
399	1514245C	399	1514245C
1197	1052465A	1197	1052465A
219	1252555A	657	1253607A
657	1253607A	1971	1334325A
1533	1055321A	4599	1341035A
4599	1341035A	13797	1777777D
3	1010301A	5	1002241E
11	1703601G	13	1025711E
19	1023141A	21	1070477B
63	1313133B	63	1313133B
57	1160435A	171	1626367D
171	1626367D	133	1300565A
1197	1052465A	399	1514245C
73	1642365C	219	1252555A
219	1252555A	657	1253607A
511	1231145A	1533	1055321A
1533	1055321A	4599	1341035A
1387	1011011A	9709	1001001A
СТЕПЕНЬ 19			
1	2000047F	3	2020471E
7	2570103F	9	2561427F
15	2331067F	17	3146455G
11	2227023F	19	3610353H
13	2001711E	21	2766447F
СТЕПЕНЬ 20			
1	4000011E	3	4000017B
7	4001051E	9	4040217B
15	4221037B	17	6000031G
25	4307165A	75	4266075A
165	5145217B	55	4346037B
825	6044073D	31	4034755A
465	5057137B	155	4367471A
2325	4504241A	341	4510031A
5115	5327265A	1705	6406005C
25575	6647133D	41	4027577B
615	7113055C	205	5541427A
1353	7602777D	2255	5017111A
6765	5521623B	1271	7050457D
19065	7164555C	6355	6130725C
41943	4102041A	570	4000017B
11	4030071A	13	4004515E
19	4442235E	21	4103307B
33	4036267B	55	4346037B
165	5145217B	275	6027135C
93	4627377B	155	4367471A
465	5057137B	775	6505453D
1023	7552557D	1705	6406005C
5115	5327265A	8525	5746331A
123	4761757B	205	5541427A
615	7113055C	451	7544237D
6765	5521623B	2255	5017111A
3813	4345543B	6355	6130725C
19065	7164555C	13981	4100001A
СТЕПЕНЬ 21			
1	10000005E	3	10040205E
7	11111115A	9	10040315E
15	10050335E	17	10002135E
49	11105347A	127	10225077A
6223	17155161C	337	10264425A
42799	10040001A	3	10040205E
11	10000635E	13	10103075E
19	17000075G	21	14600067D
889	11166743A	889	11166743A
2359	16260075C	2359	16260075C
СТЕПЕНЬ 22			
1	20000003F	3	20100403B
7	22222223F	9	20100453B
15	20110517B	17	20430607F
23	20005611A	69	20465307B
2047	22404051A	6141	36544657D
60787	34603145C	3	20100403B
11	25200127F	13	20401207F
19	20070217F	21	31400147D
89	20603715A	267	24146477B
683	34230073D	15709	21774413B
СТЕПЕНЬ 23			
1	40000041E	3	40404041E
7	40010061E	9	50000241E
15	40405463F	17	40103271E
47	44636045A	178481	43073357B
11	40220151E	13	40006341E
19	41224445E	21	40435651E
СТЕПЕНЬ 24			
1	100000207F	3	100205645A
5	100305143B	7	100315361A
11	125245661E	9	102746675A
17	140775753D	13	113646571A
45	170736335C	19	113763063E
105	151255377B	63	164260065C
39	156267123C	105	151255377B
65	150051747D	39	156267123C
585	157653375C	195	132365525A
273	137240727A	91	160503563D
1365	103446341A	819	144534331C
51	155212435A	1365	103446341A
85	141720423C	51	155212435A
255	172634307C	73	1642365C
315	105404647B	117	131307443B
117	131307443B	195	132365525A
195	132365525A	273	137240727A
455	165330327D	455	165330327D
4095	120652605A	153	130633327B
153	130633327B	255	172634307C

СТЕПЕНЬ 24--ПРОДОЛЖЕНИЕ

765 146537231C	119 123426525A	357 105732145A
357 105732145A	1071 133125511A	595 155513755A
1785 121720647B	1785 121720647B	5355 102474621A
221 100466513A	663 100006161A	663 100006161A
1989 101312015A	1105 126751351A	3315 104313243A
3315 104313243A	9945 116055567A	1547 156652045C
4641 124430435A	4641 124430435A	13923 112630407A
7735 127617123A	23205 133033563B	23205 133033563B
69615 161676707A	241 174317125C	723 171224435C
723 171224435C	2169 154423127D	1205 132001371A
3615 145363733B	3615 145363733B	10845 155353415A
1687 165365701C	5051 106342635A	5061 106342635A
15183 100605077B	8435 133567111A	25305 161276343B
25305 161276343B	75915 100140053B	3133 101332157B
9399 131342727B	9399 131342727B	28197 162047171C
15665 112155405A	46995 164117115C	46995 164117115C
140985 124055647B	21931 110001101A	109655 100011011A

СТЕПЕНЬ 25

5 204000051E	1 200000011E	3 200000017F
11 252001251E	7 200010031E	9 200402017F
17 200005535E	13 201014171E	15 204204057F
31 200523477B	19 200014731E	21 201015517F
1801 341573647D	601 353551603D	18631 277267355A
	55831 253566335A	

СТЕПЕНЬ 26

5 430216473F	1 400000107F	3 401007131A
11 426225567F	7 402365755E	9 410004563B
17 473167545E	13 510664323F	15 475477275A
2731 656536753D	19 411335571E	21 433315447B
	8191 614326143D	24573 600777003D

СТЕПЕНЬ 27

5 1020024171E	1 1000000047E	3 1001007071E
11 1250025757F	7 1004462703B	9 1102210617E
17 1112225171E	13 1257242631E	15 1020560103F
73 1215076703A	19 1037530241E	21 1006524347B
	511 1745602367D	

СТЕПЕНЬ 28

5 2040000411A	1 2000000011E	3 2000000017B
11 2000025051E	7 2104210431E	9 2002004017B
17 2002502115E	13 2020006031E	15 2040410417B
29 2010141305A	19 2001601071E	21 2104213577A
435 2256267705A	87 2010073021A	145 2112310701A
215 3417321145C	43 2043450123B	129 2232610673B
3741 2742450341A	645 2507013341A	1247 2036150345A
113 2065561561A	6235 2052124143B	18705 2307251163B
1695 3655737253B	339 2550100465A	565 3662526717D
4859 2313475717B	3277 2752435573B	9831 3521653421A
72885 2037216263B	14577 3513705403A	24295 2517460277B
127 2243345037B	140911 2336561121A	422733 3043320155A
1905 3757051033D	381 3540233367A	635 3664406015C
18415 2226143443B	3683 2322031441A	11049 3157336171C
16383 2273447351A	55245 3033453267C	5461 3305002225C
158369 3533324373D	27305 3061505731C	81915 3052445243D
2375535 2330160331A	475107 2337253731A	791845 2145723745A
71755 3175417143A	14351 3316136351C	43053 2374475053A
1246537 3657555473D	215265 3514237073C	416179 2755450655A
3085465 3706175715C	617093 3614772157D	1851279 3572445367D
	9256395 3777777777D	

СТЕПЕНЬ 29

5 4000010205E	1 4000000005E	3 4004004005E
11 4002200115E	7 4010000045E	9 4400000045E
17 4100060435E	13 4001040115E	15 4004204435E
233 4125377665A	19 4040003075E	21 4004064275E
2089 6202672631C	1103 4663771561A	256999 7260572607D
	486737 6276417701C	2304167 4334123375A

СТЕПЕНЬ 30		
5	10104264207F	1 10040000007F
11	10421106467B	7 17254401747D
17	11326212703F	13 10115131333F
63	15671207425A	19 10343244533E
99	10231077101A	33 10617013661A
231	12551521353B	77 10347066511A
93	13104273407B	693 12363365205A
217	13063776443B	93 13104273407B
1953	16217747517D	651 14475010377C
1023	13005472403B	341 15312176137D
7161	17273014127A	3069 15027200513D
151	11732145645A	7161 17273014127A
1359	13137001367A	453 15642307235C
3171	14046056527C	1057 17576155211A
4983	11747625331A	9513 15362114071A
11627	12305126253B	4983 11747625331A
14043	16671210137D	34881 11274077671A
98301	15727555211C	4681 11346765601A
51491	17313775157D	42129 11154174627A
463419	15116464137C	98301 17313775157D
1081311	13637044253B	154473 10170400463B
993	14437537423D	360437 13726766575A
2317	15100727503B	3243933 17657537277D
20853	10737311047B	993 15100727503B
10923	11567732701A	6951 12374572221A
76461	16076273661C	3641 14707036127B
30783	10221305567A	25487 10403615303A
215481	10363607103A	10261 16150525151C
112871	17473760245C	92349 12553152637A
790097	12527647623A	215481 17473760245C
49981	12105065527A	338613 12670030647A
449829	10400014607B	2370291 10545323161A
1649373	12240170427B	149943 10502035235A
1549411	15735076321C	349867 10101010111A
13944699	12135356633B	1649373 15735076321C
	16471647235C	4648233 11274767701A
		10845877 11000100011A

СТЕПЕНЬ 31		
5	20000020411E	1 20000000011E
11	20005000251E	7 21042104211E
17	20000200435E	13 20004100071E
		19 20060140231E
		3 20000000017E
		9 20010010017E
		15 20202040217E
		21 21042107357E

СТЕПЕНЬ 32		
5	50521021747B	1 40020000007F
11	40035532523F	7 40460216667F
17	44165166133B	13 42003247143F
51	73274317525C	19 41760427607F
257	52213142567B	85 55255004227B
3855	47254550703B	771 46633742135A
21845	65636126613D	4369 45052437233B
		65535 57410204175A
		3 40001114005A
		9 40220536125A
		15 42644424505A
		21 56032357221A
		255 60537314115C
		1285 53046115123B
		13107 71265756301C

СТЕПЕНЬ 33		
5	104000420001E	1 100000020001E
11	111100021111E	7 100000260001A
17	100502430041E	13 100000031463F
23	100021260105A	19 100601431001E
623	124155341567B	161 107167672771A
599479	125725100311A	2047 142560223461C
		13788017 101534661265A
		3 100020024001E
		9 100020224401E
		15 104020466001E
		21 100034327001A
		89 100123140475A
		14329 150052442055C
		53353631 107753475213B

СТЕПЕНЬ 34		
5	201472024107F	1 201000000007F
11	225213433257F	7 377000007527H
17	251132516577F	13 227712240037F
43691	327304565547D	19 211636220473F
		131071 331706543633D
		3 201051003005A
		9 203123311035A
		15 213753015051A
		21 377235535321C
		393213 226405640551A

После выбора полинома, необходимо произвести проверку и определить, подходит ли данный полином как образующий. Для этого:

1. Определить кодовое расстояние по формуле: $d_0 = 2 \cdot t_u + 1$.
2. Т.к. из условия известно k , то для простоты комбинация первичного кода будет иметь вид $f(x) = x^{k-1} = 100\dots000$.
3. Определить $f(x) \cdot x^r = x^{(k-1)+r}$ (иными словами сместить информационные элементы на r - разрядов влево).
4. Разделить $f(x) \cdot x^r$ на $G(x)$, полученный остаток от деления $r(x)$ - комбинация проверочных элементов.
5. Записать многочлен комбинации $F(x) = f(x) \cdot x^r + r(x)$ и определить вес V (количество единиц в комбинации).
6. Сравнить V с d_0 , в случае если $V \geq d_0$, то выбранный полином подходит как образующий.

Расчёт матрицы синдромов для однократной ошибки. Для определения элементов матрицы синдромов, необходимо вносить ошибку в кодовую комбинацию $F(x)$ поочерёдно, начиная со старшего разряда, затем делить на образующий полином $G(x)$, полученный остаток a_i или b_i и будет одной из строк матрицы синдромов, которая имеет вид:

$$S = \left[\begin{array}{c|c} 00\dots000 & \\ \hline r(x) = a_1 & \\ a_2 & \\ a_3 & \\ \dots & \\ a_k & \\ b_1 & \\ b_2 & \\ \dots & \\ b_r & \end{array} \right], \text{ где } \left[\begin{array}{l} \text{все_верны} \\ \text{ошибка_в_разряде_}a_1 \\ \text{ошибка_в_разряде_}a_2 \\ \text{ошибка_в_разряде_}a_3 \\ \dots \\ \text{ошибка_в_разряде_}a_k \\ \text{ошибка_в_разряде_}b_1 \\ \text{ошибка_в_разряде_}b_2 \\ \dots \\ \text{ошибка_в_разряде_}b_r \end{array} \right]$$

Схема кодера циклического кода (n,k). Необходимо устройство, которое вычисляет:

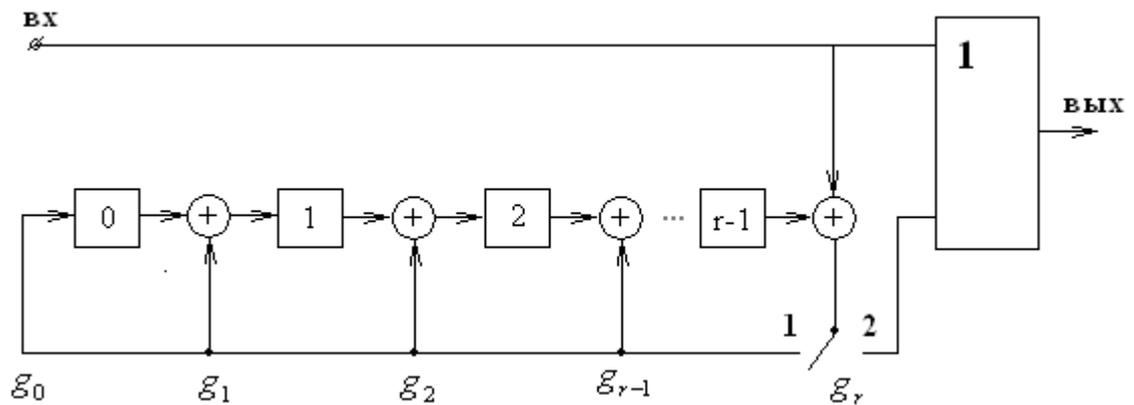
$$\frac{f(x) \cdot x^r}{G(x)}$$

В общем виде образующий полином $G(x)$ можно представить в виде:

$$G(x) = g_{k-1}x^{k-1} + g_{k-2}x^{k-2} + \dots + g_2x^2 + g_1x + g_0$$

Для вычисления такого выражения необходимо устройство, которое представляет собой сдвиговый регистр с обратными связями, число ячеек которого равно степени образующего полинома, а положение сумматоров определяется не нулевыми коэффициентами полинома (рис. 1):

Схема кодера циклического кода.

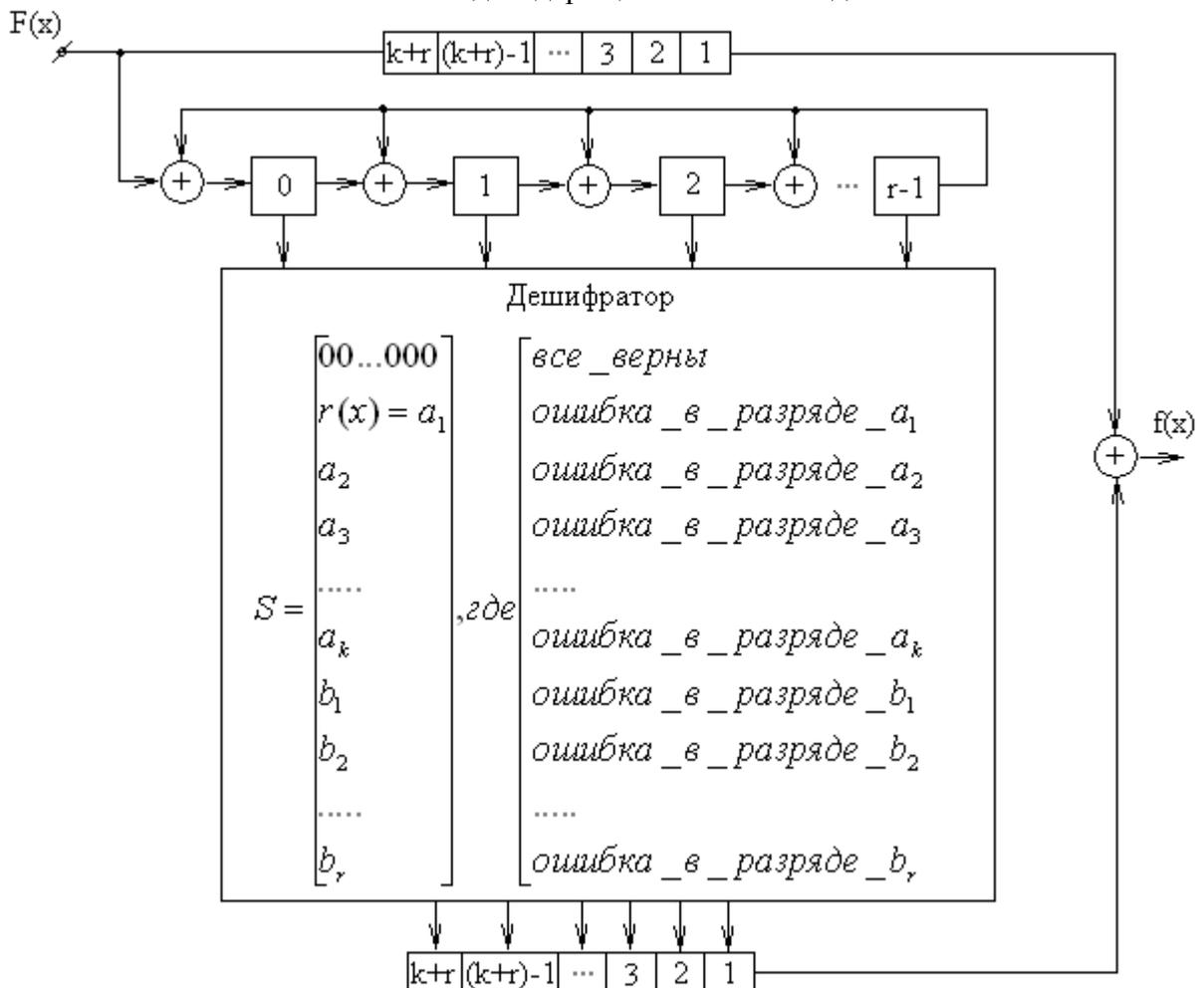


Принцип работы устройства:

В исходном состоянии ключ находится в положении 1, на вход устройства поступает первичная кодовая комбинация $f(x)$ (начиная со старшего разряда). Через k -тактов вся первичная кодовая комбинация поступит на выход, а в результате деления (благодаря обратной связи) образуется остаток. Ключ переключается в положение 2. Таким образом, через n -тактов на выходе получим $F(x)$.

Схема декодера циклического кода (n,k).

Схема декодера циклического кода.



Принцип работы устройства:

Исходная комбинация $F(x)$ подаётся в буферный регистр и одновременно в декодирующий регистр. Если с приходом последнего символа, зафиксирован нулевой остаток (синдром 000...00), то ошибок нет, если же не нулевой, то есть. Принятая комбинация подаётся через выходной сумматор, и искажённый сигнал исправляется.

Оценка вероятности необнаруживаемой ошибки на выходе системы передачи.

Все ошибки в коде – независимы, т.е. распределение у такого кода биномиальное. Вероятность появления i – ошибки в n – элементной комбинации:

$$P(i, n) = C_n^i \cdot P_{ou}^i \cdot (1 - P_{ou})^{n-i}, \quad 0 \leq i \leq n$$

где $P_{ou} = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_{ou}}{N}$, N_{ou} - ошибочные комбинации, N - все комбинации.

Для регулярного канала связи, P_{ou} примерно одинакова. Вероятность правильного приёма:

$$P(0, n) = (1 - P_{ou})^n.$$

Вероятность появления хотя бы одной ошибки:

$$P(\geq 1, n) = 1 - (1 - P_{ou})^n.$$

Если $n \cdot P_{ou} \ll 1$, то обычно вероятность появления хотя бы 1-ой ошибки считают:

$$P(\geq 1, n) \approx n \cdot P_{ou}.$$

Вероятность появления i и более ошибок:

$$P(\geq i, n) = \sum_{i=1}^n P(i, n) = \sum_{i=1}^n C_n^i \cdot P_{ou}^i \cdot (1 - P_{ou})^{n-i}$$

Необнаруживаемая ошибка – это когда в результате ошибки одна разрешённая комбинация заменяется на другую разрешённую комбинацию.

Вероятность ошибки в канале связи P_{ou} меняется от 10^{-6} до 10^{-2} . Таким образом, зависимость вероятности необнаруживаемой ошибки от ошибки в канале связи имеет вид:

$$P_{HO}(P_{ou}) = \frac{1}{2^{n-k}} \cdot \sum_{i=t_u+1}^n \left[\frac{n!}{i!(n-i)!} \cdot (P_{ou})^i \cdot (1 - P_{ou})^{n-i} \right]$$

Построить график. Объяснить полученную зависимость.

Список использованной литературы.

1. Питерсон У., Уэлдон Э. Коды исправляющие ошибки. М.: Мир, 1976г.
2. Мак-Вильямс Ф.Дж., Слоэн Н.Дж. Теория кодов, исправляющих ошибки. М.: Радио и связь, 1979г.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме модели взаимодействия открытых систем включает 3 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет. Оценка составляет **0-9** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Оценка составляет 10-15 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи. Оценка составляет **16-18** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, , если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Оценка составляет **19-20** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений»

-
1. Структурная схема системы передачи дискретных сообщений.
 2. Типы запросов DNS.
 3. Если IP: 10.1.1.2, маска: 255.255.240.0, то идентификатор сети будет?

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 2

к экзамену по дисциплине «**Основы передачи дискретных сообщений**»

1. Первичное кодирование двоичных сигналов. Равномерные и неравномерные коды, задача оптимизации кода (код Шеннона-Фано).
2. Эталонная модель сетевого взаимодействия OSI.
3. О чем говорит IP-адрес компьютера 169.254.10.5?

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 3

к экзамену по дисциплине «**Основы передачи дискретных сообщений**»

1. Искажения двоичных сигналов. Методы регистрации двоичных сигналов (стробирование, интегрирование).
2. Модель сетевого взаимодействия TCP/IP, преимущества и недостатки, основные протоколы стека TCP/IP
3. Может ли быть маска подсети 255.255.240.0?

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 4

к экзамену по дисциплине «**Основы передачи дискретных сообщений**»

1. Канальное кодирование
2. Типы маршрутизации.
3. Если IP: 10.1.1.2, маска: 255.255.0.0, то идентификатор сети будет?

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 5

к экзамену по дисциплине «**Основы передачи дискретных сообщений**»

1. Помехоустойчивое кодирование, классификация помехоустойчивых кодов.
2. Основные концепции, пространства имен, разрешение имен узлов, домены и зоны DNS.
3. Если IP: 10.1.1.2, маска: 255.255.0.0, то идентификатор сети будет?

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 6

к экзамену по дисциплине «**Основы передачи дискретных сообщений**»

1. Избыточное кодирование, кодовое расстояние, определение числа проверочных элементов избыточного кода.
2. Типы маршрутизации.
3. О чем говорит IP-адрес компьютера 169.255.10.7?

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 7

1. Канальное кодирование
2. Линейные (систематические) коды. Кодер, декодер Хэмминга.
3. Если IP: 10.1.255.2, маска: 255.255.240.0, то идентификатор сети будет?

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 8

к экзамену по дисциплине «**Основы передачи дискретных сообщений**»

1. Основные концепции, пространства имен, разрешение имен узлов, домены и зоны DNS.
2. Запись кодовых комбинаций с помощью матриц и с помощью многочленов.
3. Типы запросов DNS.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 9

к экзамену по дисциплине «**Основы передачи дискретных сообщений**»

1. Первичное кодирование двоичных сигналов. Равномерные и неравномерные коды, задача оптимизации кода (код Шеннона-Фано).
2. Искажения двоичных сигналов. Методы регистрации двоичных сигналов (стробирование, интегрирование).
3. Если IP: 10.255.255.2, маска: 255.240.0.0, то идентификатор сети будет?

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 10

к экзамену по дисциплине «**Основы передачи дискретных сообщений**»

1. Схемы маршрутизации
2. Модель сетевого взаимодействия TCP/IP, преимущества и недостатки, основные протоколы стека TCP/IP
3. О чем говорит IP-адрес компьютера 169.17.10.7?

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ к.т.н., доцент Синельников А.В.
(подпись) (дата)

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Основы передачи дискретных сообщений», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны рассчитать параметры элементов преобразователя для нужд электрической тяги в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны разработать систему кодирования/декодирования циклического кода для n -элементного первичного кода.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Определение числа проверочных элементов.
2. Выбор образующего полинома.
3. Расчёт матрицы синдромов для однократной ошибки.
4. Изображение схем устройств кодирования, декодирования.
5. Построение графика появления необнаруживаемой ошибки при изменении вероятности ошибки в канале связи.

Оцениваемые позиции:

1. Оформление работы;
2. Правильность построения системы;
3. Понимание работы кодера;
4. Понимание работы декодера;
5. Соответствие построенной система современным требованиям.

Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, полином выбран не верно, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: выбор образующего полинома выбран верно, имеются ошибки при построении матрицы синдромов, недостаточно обоснованы кодирующие устройства, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, студент может обосновать выбранный полином, принцип работы кодирующего и декодирующего устройства, но параметры кодера не оптимизированы, оценка составляет 16-18 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 19-20 баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами

балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Примерный перечень тем РГЗ

Задание. Разработать систему кодирования/декодирования циклического кода для n -элементного первичного кода, который обнаруживает t_0 и исправляет t_u ошибок. Оценить вероятность получения необнаруживаемой ошибки на выходе системы, если $P_{ош}$ в канале связи меняется от 10^{-6} до 10^{-2} .

Этапы выполнения работы:

1. Определение числа проверочных элементов.
2. Выбор образующего полинома.
3. Расчёт матрицы синдромов для однократной ошибки.
4. Изображение схем устройств кодирования, декодирования.
5. Построение графика появления необнаруживаемой ошибки при изменении вероятности ошибки в канале связи.

Исходные данные. Необходимые для решения задачи исходные данные выбираются по таблице 1 в соответствии с полученным вариантом.

Таблица 1

Исходные данные для вариантов расчетно-графической работы.

Вариант №	Количество элементов в коде k	Количество исправляемых ошибок t_u	Вариант №	Количество элементов в коде k	Количество исправляемых ошибок t_u
1	5	1	21	7	4
2	6	5	22	8	3
3	7	3	23	9	1
4	8	2	24	5	5
5	9	4	25	6	1
6	10	1	26	7	2
7	5	2	27	8	5
8	6	4	28	6	6
9	7	6	29	7	1
10	8	1	30	5	3
11	9	3	31	5	5
12	10	2	32	6	2
13	5	3	33	7	4
14	6	3	34	6	6
15	7	5	35	9	3
16	8	4	36	8	4
17	9	2	37	10	2
18	10	3	38	5	4
19	5	4	39	5	5
20	6	2	40	8	3