



МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КЫРГЫЗСТАНА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО-
НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

“УТВЕРЖДАЮ”
Вице-президент МУК,
д.п.н. А.К.Наркозиев

“ ___ ” _____ 2011 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
учебной дисциплины
М-ЕН.Г.01.3 - ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА
(4 кредита)

Направление: **ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**
Специализация: **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БИЗНЕСА,
МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ,
ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕОРИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

Семестры, отчетность	III - Зачет
Лекции	34 ч.
Практические занятия	34 ч.
Самостоятельная работа с преподавателем	22 ч.
Самостоятельная работа	46 ч.
Итого	136 ч.

Профессор П.С.Панков (pps50@rambler.ru)

“СОГЛАСОВАНО”
декан ФПБКТ

“ ___ ” _____ 2011 г.

“РАССМОТРЕНО”
на заседании кафедры МЕНД

“ ___ ” _____ 2011 г.

Бишкек - 2011



Раздел 1. Рабочая программа дисциплины

Характеристика дисциплины: Введение в разнообразные разделы математики, общим для которых является отсутствие понятия «бесконечность», а также знакомство с методами решения задач и алгоритмами, возникающими в этих разделах. В соответствии со специализацией, основное внимание уделяется теории алгорифмов, а также теории графов и сетей.

Цели дисциплины: Понимать формализацию математических операций через понятия "конечного алфавита" и "алгорифма";

- знать основные понятия комбинаторики и уметь решать основные комбинаторные задачи;
- знать различные системы счисления и переход от одной системы к другой;
- знать основные понятия информатики и способы оценки количества информации;
- знать стандартный код ASCII;
- иметь представление о методах шифровки и дешифровки, архивации и разархивации, избыточной записи и корректировки ошибок информации;
- уметь вычислять логические выражения и понимать их смысл;
 - уметь использовать понятие "графа" и его модификации для изображения различных зависимостей и связей.

Пререквизиты: Знание алгебры, геометрии, основ математического анализа.

Постреквизиты: Изучение дисциплин: Теория вероятностей. Защита информации.

Методология: Лекции, семинары, командные соревнования по методике преобразования знаковых систем в ходе семинаров, письменные работы, домашние работы, выполнение зачетных работ на компьютере.

Материал для обязательного ознакомления:

1. Панков П.С., Табылды кызы Ж. Проверка правильности решения математических задач и быстрое выполнение тестовых заданий. – Бишкек: изд. МУК, 2002 (рекомендовано к использованию МОиК КР).
2. Панков П.С., Джаналиева Ж.Р. Компьютерная математика, часть I. - Бишкек: изд. МУК, 1996,
или
3. Панков П.С., Алтынникова Л.А., Джаналиева Ж.Р. Компьютерная математика, часть II. Ош: изд. МУК и ОшГУ, 2002.

Материал для дополнительного чтения.

4. Энциклопедия кибернетики, в 2-х томах. - Киев, 1974.
5. Словарь по кибернетике. - Киев, 1979.
6. Воеводин В.В. Вычислительные методы линейной алгебры. - Москва: Наука, 1977. - Глава I "Математические основы машинной арифметики".
7. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика. - Москва, 1990.

Технические средства: микрокалькулятор, компьютер.

Информационное обеспечение: трансляторы для универсальных алгоритмических языков (бейсик, паскаль, си).

Календарный план (17 недель)*Модуль 1 (4 недели). Комбинаторика, системы счисления*

№ п/п	Тема	Вид занятия	Часы
1.	<i>Введение в дискретную математику</i>	Лек.	2
	<i>Решение элементарных задач из ранее изученных разделов математики, связанных с "дискретностью", для знакомства со спецификой дискретной математики</i>	Практ.	2
2.	<i>Основные понятия комбинаторики</i>	Лек.	2
	<i>Решение комбинаторных задач.</i>	Практ.	2
3.	<i>Приложения комбинаторики</i>	Лек.	2
	<i>Решение задач по биномиальным коэффициентам.</i>	Практ.	2
4.	<i>Системы счисления</i>	Лек.	2
	<i>Перевод целых и дробных с малыми знаменателями чисел из одной системы счисления в другую (групповое занятие).</i>	Практ.	2
	<i>Итого: Лекций – 8 часов, практика – 8 часов</i>		

Контрольные вопросы

- 1) Основные приемы комбинаторики: теоремы сложения, умножения, отождествления (деления).
- 2) Размещения с повторениями и без повторений, перестановки, сочетания. Формулы для их вычисления.
- 3) Разложение подстановки на циклы.
- 4) Треугольник Паскаля.
- 5) Бином Ньютона.
- 6) Действия над числами, записанными с плавающей точкой.
- 7) Запись целых и дробных чисел в двоичной системе счисления.
- 8) Арифметические действия в двоичной системе.
- 9) Шестнадцатиричная система и ее цифры.
- 10) Алгоритм перевода из двоичной системы счисления в десятичную.
- 11) Алгоритм перевода из десятичной системы счисления в двоичную.
- 12) Алгоритм перевода из двоичной системы счисления в шестнадцатиричную.
- 13) Алгоритм перевода из шестнадцатиричной системы счисления в двоичную.
- 14) Алгоритм перевода из шестнадцатиричной системы счисления в десятичную.
- 15) Алгоритм перевода из десятичной системы счисления в шестнадцатиричную.

Модуль 2 (6 недель). Алгоритмы, информация, кодировка

№ п/п	Тема	Вид занятия	Часы
1.	<i>Алгоритмы</i>	Лек.	2
	<i>Написание алгоритмов на языках Маркова и Тьюринга для различных задач.</i>	Практ.	2
2.	<i>Теория сложности алгоритмов</i>	Лек.	2
	<i>Повторение известных из компьютерной математики алгоритмов, с оценкой их сложности.</i>	Практ.	2
3.	<i>Архивация (сжатие) и распаковка данных</i>	Лек.	2
	<i>Ручная архивация и распаковка кыргызского текста с по-</i>	Практ.	2



	<i>вторяющимися элементами (по методике командных заданий).</i>		
4.	<i>Информация и ее измерение. Дискретизация</i>	Лек.	2
	<i>Чтение информации в коде ASCII. (По методике командных занятий)</i>	Практ.	2
5.	<i>Проблемы защиты информации</i>	Лек.	2
	<i>Дешифровка текста на кыргызском языке, закодированного простейшим кодом.</i>	Практ.	2
6.	<i>Избыточные и самокорректирующиеся коды</i>	Лек.	2
	<i>Исправление ошибок при помощи избыточных кодов (по методике командных заданий).</i>	Практ.	2
	<i>Итого: Лекций – 12 часов, практика – 12 часов</i>		

Контрольные вопросы

- 1) Нормальные алгоритмы" Маркова.
- 2) "Машина Тьюринга".
- 3) Тезис Черча.
- 4) Блок-схемы.
- 5) Линейные, ветвящиеся и циклические алгоритмы.
- 6) Алгоритмы действий над натуральными, целыми и рациональными числами.
- 7) Шенноновская мера информации в общем виде и для равновероятных исходов.
- 8) Кратные и производные меры информации.
- 9) Первая половина ASCII-таблицы: коды цифр, заглавных и строчных латинских букв.
- 10) Метод двойных контрольных сумм для самокорректировки информации.
- 11) Дискретизация (кодирование) непрерывных изображений.

Модуль 3. Алгебра логики и дискретные автоматы (3 недели)

№ п/п	Тема	Вид занятия	Часы
1.	<i>Алгебра логики</i>	Лек.	2
	<i>Составление таблиц истинности. Упрощение логических выражений.</i>	Практ.	2
2.	<i>Логические функции</i>	Лек.	2
	<i>Задание логических функций разными способами и вычисление отрицания к логической функции.</i>	Практ.	2
3.	<i>Конечные автоматы</i>	Лек.	2
	<i>Решение задач в схемах дискретных устройств, придуманных другими студентами.</i>	Практ.	2
	<i>Итого: Лекций – 6 часов, практика – 6 часов</i>		

Контрольные вопросы

- 1) Выражения (термы) и высказывания в логике.
- 2) Теоретико-множественные операции: пересечение, объединение, разность.
- 3) Таблицы истинности конъюнкции, дизъюнкции, отрицания, импликации.
- 4) Законы двойственности логических функций.
- 5) Совершенная дизъюнктивная нормальная форма логической функции.
- 6) Электромеханическая реализация логических операций.
- 7) Определения, свойства и операции над конечными автоматами.
- 8) Фон-неймановская структура цифровой вычислительной машины.

**Модуль 4. Графы и сети (4 недели)**

№ п/п	Тема	Вид занятия	Часы
1.	<i>Основы теории графов. Плоские графы</i>	Лек.	2
	<i>Поиск топологических типов правильных многогранников (платоновых тел).</i>	Практ.	2
2.	<i>Классификация графов</i>	Лек.	2
	<i>Обсуждение предложенных классификаций. Решение задач в графах большой сложности (неформальный поиск).</i>	Практ.	2
3.	<i>Сети (гиперграфы)</i>	Лек.	2
	<i>Различные способы записи сетей и решение задач в несложных сетях.</i>	Практ.	2
4.	<i>Теория временны'х сетей</i>	Лек.	2
	<i>Примеры решения различных вариантов задачи о скорейшей передаче информации в несложных сетях.</i>	Практ.	2
	Итого: Лекций – 8 часов, практика – 8 часов		

Контрольные вопросы

- 1) Определение графа и направленного графа. Три способа кодирования графа.
- 2) Задача определения изоморфизма графов.
- 3) Циклы в графах.
- 4) Определение и критерий эйлеровости графа.
- 5) Определение гамильтонова графа.
- 6) Определение графа-дерева и способ его изображения "с корнем".
- 7) Геометрическая реализация графа. Критерий планарности графа.
- 8) Теорема Эйлера о плоских графах.
- 9) Топологические типы правильных многогранников (платоновых тел).
- 10) Определение сети (гиперграфа).
- 11) Задача о скорейшей передаче информации по линии с помощью архивации.
- 12) Критерии оптимизации "одновременной скорейшей передачи информации по сети".



Раздел 2. Силлабус

МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КЫРГЫЗСТАНА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

М-ЕН.Г.01.3 - ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

(4 кредита)

Направление: **ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**
Специализация: **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БИЗНЕСА,
МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ,
ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕОРИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

Семестры, отчетность	III - Зачет
Лекции	34 ч.
Практические занятия	34 ч.
Самостоятельная работа с преподавателем	22 ч.
Самостоятельная работа	46 ч.
Итого	136 ч.

Профессор П.С.Панков (pps50@rambler.ru)

ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ В КЛАССЕ: Согласно Общему положению МУК, преподаватель ожидает, что: студенты не опаздывают на занятия, не пропускают занятия без уважительной причины, отрабатывают пропущенные занятия по согласованию с преподавателем. Во время занятий нельзя разговаривать, пользоваться сотовыми телефонами, покидать аудиторию, жевать резинку, кушать, читать газеты и журналы.

ПОЛИТИКА АКАДЕМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ И ЭТИКИ: Быть толерантным, уважать мнение окружающих. Возражения формулировать в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. К плагиату относится следующее: отсутствие ссылок при использовании печатных и электронных материалов, цитат, мыслей других авторов. Недопустимы подкашивание и списывание во время тестов и зачета; сдача зачета за другого студента, неразрешенное копирование материалов. В случае нарушения по любому из вышеперечисленных пунктов студент удаляется из аудитории; считается несдавшим модуль или зачет.

ОЦЕНИВАНИЕ СТУДЕНТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ. Успешность изучения дисциплины оценивается предварительно суммой набранных баллов (из 100 возможных) и включает две составляющие:

1) Оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме не более 75 баллов).

Посещение лекции и активность на ней: 18 баллов (от 0.5 до 1 балла за лекцию);
посещение семинара и активность на нем: 18 баллов (от 1 до 2 балла за семинар);
сдача модуля: 30 баллов (до 10 баллов за один модуль);



СРС: до 9 баллов.

Итого

- 75 баллов.

2) При наборе больше 50 баллов зачет ставится студенту автоматически, иначе проводится зачет в письменной и/или устной форме. Он оценивается преподавателем до 25 баллов. Если общая сумма больше 50 баллов, то – зачет, иначе – незачет.

Суммарный итог двух частей балльной оценки освоения дисциплины переводится по следующей шкале в международную буквенную оценку и ее национальный числовой эквивалент:

Баллы	ECTS	Оценка Кыргызстан
93-100	A	5
85-92	A-	
82-84	B+	4
78-81	B	
74-77	B-	
70-73	C+	
67-69	C	3
63-66	C-	
60-62	D+	
55-59	D	
50-54	D-	
0-49	F	2



Раздел 3. ГЛОССАРИЙ

Множество - первичное понятие, объединяющее понятия «совокупность», «набор», «группа» и т.д.

Дискретность - первичное понятие, объединяющее понятия «скачкообразность», «прерывистость», «ступенчатость» и т.д.

Алфавит – конечный набор попарно различных символов.

Слово – конечная или пустая упорядоченная последовательность символов из некоторого алфавита.

Комбинаторика – раздел дискретной математики, изучающий способы вычисления количеств однородных объектов.

Информация - первичное понятие, объединяющее понятия «сведения», «сообщение», «данные» и т.д.

Защита информации – раздел дискретной математики, а также комплекс мероприятий, предназначенных для того, чтобы третий человек не смог узнать, какую информацию передает первый человек второму.

Сжатие (архивация) информации – раздел дискретной математики, изучающий возможности записи информации, занимающей определенный объем, но имеющей внутренние связи, в виде записи меньшего объема так, чтобы по ней можно было восстановить исходную запись.

Двоичные цифры – набор $\{0,1\}$.

Десятичные цифры – набор $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$.

Шестнадцатиричные цифры – набор $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,0,A,B,C,D,E,F\}$.

Бит – минимальная единица информации (также можно понимать, как двоичная цифра).

Граф – математический объект, состоящий из конечного количества вершин и соединяющих их дуг.

Плоский граф – граф, который можно расположить на плоскости так, что вершины изображаются точками, а дуги – непересекающимися ломаными линиями.

Дискретная оптимизационная задача - задача на поиск «наилучшей» (наименьшей, наибольшей) из конечного набора имеющихся возможностей.



Краткий конспект лекций

Модуль 1 (4 недели). Комбинаторика, системы счисления

№ п/п	Содержание
1.	<i>Введение в дискретную математику. Понятие “дискретности” в противоположность “непрерывности” и примеры дискретных задач из различных разделов математики. Предмет дискретной математики (синоним «конечная математика» – <i>finite mathematics</i>) и ее разделы. Специфика эквивалентности разделов дискретной математики – «различные языки для записи одинакового содержания». Основная проблема дискретной математики в связи со специализацией: какие математические задачи могут решаться на дискретных вычислительных устройствах. Ключевые слова: <i>дискретность, ЦВМ</i></i>
2.	<i>Комбинаторика. Основные понятия комбинаторики: размещения с повторениями и без повторений, перестановки, сочетания. Формулы для них. Основные приемы комбинаторики: теоремы сложения, умножения, отождествления (деления). Ключевые слова: <i>размещения, перестановки, сочетания.</i></i>
3.	<i>Приложения комбинаторики. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Приложения к теории вероятностей. Системы счисления с точки зрения комбинаторики. Ключевые слова: <i>биномиальные коэффициенты, бином Ньютона</i></i>
4.	<i>Системы счисления. Общие определения. Алгоритмы арифметических операций. Двоичная система счисления. Запись целых и дробных чисел. Шестнадцатеричная система. Алгоритмы перевода из одной системы счисления в другую. Действия над числами, записанными с плавающей точкой. Ключевые слова: <i>двоичная система счисления. Шестнадцатеричная система счисления.</i></i>
<i>Итого: Лекций – 8 часов, практика – 8 часов, СРС – 6 часов</i>	

Модуль 2 (6 недель). Алгоритмы, информация, кодировка

№ п/п	Содержание
1.	<i>Алгоритмы. Идея конечного алфавита и абстракция «тождественности символов». "Нормальные алгоритмы" Маркова. "Машина Тьюринга". Тезис Черча. Ключевые слова: <i>конечный алфавит, конечный набор действий</i></i>
2.	<i>Теория сложности алгоритмов. Сложность записи алгоритмов. Сложность вычислений – линейная, квадратичная, полиномиальная, экспоненциальная, логарифмическая. Реализация последней при помощи алгоритма деления пополам. Алгоритмы упорядочения последовательности чисел и их сложность.</i>



	<p>Ключевые слова: сложность записи алгоритмов. Сложность вычислений алгоритмов.</p>
3.	<p>Архивация (сжатие) и распаковка данных. Сложность записи данных по Колмогорову – от логарифмической до линейной. Проблемы реальной архивации. Самораспаковывающиеся заархивированные файлы. Ключевые слова: архивация (сжатие) данных, разархивация (распаковка) данных.</p>
4.	<p>Информация и ее измерение. Дискретизация. Меры информации. Два определения понятия бит. Простейший вид формулы Шеннона. Задачи с использованием теории информации. Альтернативные подходы к измерению информации. Код ASCII. Дискретизация непрерывных объектов – графических и звуковых. Ключевые слова: Информация, дискретизация, бит.</p>
5.	<p>Проблемы защиты информации. Требования к программам шифровки, методы дешифровки, конкретные программы шифровки. Особенности шифровки текстов на кыргызском языке. Ключевые слова: шифровка, дешифровка, расшифровка, частотный список.</p>
6.	<p>Избыточные и самокорректирующиеся коды. Статистическая и учебная постановки задачи о исправлении ошибок, возникающих при пересылке. Наиболее эффективные методы корректировки. Понятия контрольных сумм и двойных контрольных сумм. Ключевые слова: избыточный код, самокорректирующийся код, контрольная сумма.</p>

Модуль 3. Алгебра логики и дискретные автоматы (3 недели)

№ п/п	Содержание
1.	<p>Алгебра логики. Специфика изучения логики: использование логических терминов в нем. Выражения (термы) и высказывания. Основные логические операции: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация. Таблицы истинности. Законы двойственности и другие алгебраические законы. Задачи на преобразование выражений. Соответствие теоретико-множественным операциям. Ключевые слова: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, таблица истинности, объединение, пересечение.</p>
2.	<p>Логические функции. Задание логических функций разными способами. Классификация. Способы задания. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Понятие о технической (механической и электронной) реализации логических операций. Понятие о трехзначной логике. Ключевые слова: логические функции, СДНФ</p>
3.	<p>Конечные автоматы. Определения, свойства и операции над автоматами. Магазины и стеки. Реализация изученных ранее алгоритмов. Связь с электротехникой. Фон-неймановская структура. Язык машинных кодов и ассемблерный. Трансляторы. Ключевые слова: автомат, стек, фон-неймановская структура</p>



Модуль 4. Графы и сети (4 недели)

№ п/п	Содержание
1.	<p><i>Основы теории графов.</i> <i>Определение графа и направленного графа. Четыре способа кодирования графа.</i> <i>Геометрическая реализация графа. Плоские графы. Критерии планарности графа.</i> <i>Ключевые слова: граф, направленный граф, плоский граф.</i></p>
2.	<p><i>Классификация графов.</i> <i>Циклы в графах. Эйлеровы графы и гамильтоновы графы, деревья. Классические задачи о графах.</i> <i>Ключевые слова: цикл, эйлеров граф, гамильтонов граф, дерево.</i></p>
3.	<p><i>Сети (гиперграфы).</i> <i>Определение и свойства сетей. Примеры сетей. Задачи в сетях. Дискретные оптимизационные задачи. Переборный метод. Локальные методы.</i> <i>Транспортная задача, как пример задачи о распределении ресурсов.</i> <i>Ключевые слова: сеть, транспортная задача.</i></p>
4.	<p><i>Элементы теории временны'х сетей.</i> <i>Основная задача о скорейшей передаче информации. Проблема построения временно'й теории компьютерных сетей. Проблема распределенного управления.</i> <i>Ключевые слова: распределенное управление, компьютерная сеть.</i></p>



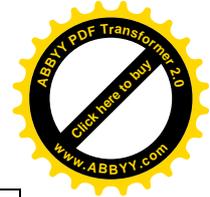
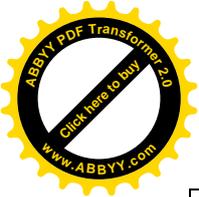
Раздел 5. Методические указания для семинарских занятий

Модуль 1 (4 недели). Комбинаторика, системы счисления

№ п/п	Содержание
1.	Тема: задачи, связанные с "дискретностью". Цель: введение в дискретную математику. Задание: Решение задач: формулы сокращенного умножения; количество вариантов на кодовом замке; количество диагоналей правильного многоугольника; количество вершин, ребер и граней у пирамиды и призмы.
2.	Тема: комбинаторика Цель: научиться решать комбинаторные задачи. Задания: (С учетом домашнего задания по СРС) 1) Проверка выполнения задания № 1. 2) Разложение подстановки на циклы (групповое занятие). 3) Решение комбинаторных задач.
3.	Тема: биномиальные коэффициенты Цель: овладеть понятием биномиальных коэффициентов Задания: (С учетом домашнего задания по СРС) 1) Отчет о выполнении задания № 2. 2) Проверка домашнего задания по выявлению и доказательству свойств биномиальных коэффициентов. 3) Решение задач по вычислению различными способами и использованию биномиальных коэффициентов.
4.	Тема: системы счисления Цель: научиться переводить числа из одной системы счисления в другую. Задания: (С учетом домашнего задания по СРС) 1) Проверка выполнения задания № 3. 2) Перевод целых и дробных с малыми знаменателями чисел из одной системы счисления в другую (групповое занятие). Выбирается один из 4 вариантов: $(10 \rightarrow 2 \rightarrow 10)$, $(10 \rightarrow 16 \rightarrow 10)$, $(2 \rightarrow 10 \rightarrow 2)$, $(16 \rightarrow 10 \rightarrow 16)$. Студенты случайным образом выбирают различные числа, записанные в первой системе счисления, и переводят его во вторую систему счисления, пишут только ответ на листке, на котором также пишет фамилии свою и партнера по команде. Преподаватель собирает результаты, делает какое-либо изменение и раздает эти листки партнерам по командам (студенты также не знают, как преподаватель изменил результаты). Каждый студент переводит это число в первую систему счисления. Потом сравниваются результаты с исходными, в соответствии с преобразованием, сделанным преподавателем.

Модуль 2 (6 недель). Алгоритмы, информация, кодировка

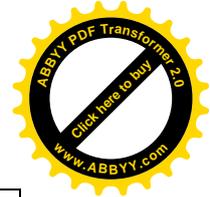
№ п/п	Содержание
-------	------------



1.	<p>Тема: универсальные алгоритмические языки Цель: научиться приводить сложные действия к простым Задания: (С учетом домашнего задания по СРС) 1) Проверка написанных программ на языках Маркова и Тьюринга для выполнения арифметических действий. 2) Обсуждение предложений по заданию на собственный алгоритмический язык. 3) Написание алгоритмов на языках Маркова и Тьюринга для различных задач.</p>
2.	<p>Тема: сложность алгоритмов Цель: научиться оценивать сложность алгоритмов Задания: Повторение известных из компьютерной математики алгоритмов, с оценкой их сложности: Вычисление квадратного корня; Вычисление наибольшего общего делителя двух чисел.</p>
3.	<p>Тема: архивация Цель: научиться осуществлять архивацию. Задания: (С учетом домашнего задания по СРС – разработка записи архивации): Ручная архивация и распаковка кыргызского текста с повторяющимися элементами (по методике командных заданий).</p>
4.	<p>Тема: код ASCII Цель: овладеть кодом ASCII Задание: (С учетом домашнего задания по СРС: заучивание наизусть основных разделов кода ASCII). Запись и чтение информации в коде ASCII. (По методике командных заданий)</p>
5.	<p>Тема: дешифровка Цель: на простейшем примере понять идею дешифровки Задание: (С учетом домашнего задания по СРС: Составить список частот букв кыргызского языка; зашифровать текст на кыргызском языке простейшим кодом). Работа в парах: расшифровка текста на кыргызском языке, закодированного простейшим кодом (по методике персонафицированных заданий).</p>
6.	<p>Тема: самокорректирующиеся коды Цель: на учебном примере осуществить исправление ошибки Задание: (С учетом домашнего задания по СРС: разработка собственных алгоритмов исправления ошибок.) Исправление ошибок при передаче файла, состоящего из цифр, при помощи избыточных кодов (по методике командных заданий).</p>

Модуль 3. Алгебра логики и дискретные автоматы (3 недели)

№ п/п	Содержание
1.	<p>Тема: логические выражения Цель: научиться работать с логическими выражениями Задание: 1) (С учетом домашнего задания по СРС): Составление таблиц истинности для выбранных другими студентами логических функций). 2) Упрощение логических выражений. 3) Составление наиболее простых формул для случайно заданной таблицы</p>



	<i>истинности.</i>
2.	Тема: <i>логические функции</i> Цель: <i>научиться работать с логическими функциями</i> Задания: <i>1) Задание логических функций разными способами.</i> <i>2) Вычисление отрицания к логической функции (по методике командных соревнований).</i> <i>3) Реализация действий над двоичными числами при помощи логических схем.</i>
3.	Тема: <i>автоматы</i> Цель: <i>ознакомиться со схемами вычислительных устройств</i> Задания: <i>(С учетом домашнего задания по СРС: придумать свою схему дискретного вычислительного устройства).</i> <i>Решение задач в схемах дискретных устройств, придуманных другими студентами.</i>

Модуль 4. Графы и сети (4 недели)

№ п/п	Содержание
1.	Тема: <i>графы</i> Цель: <i>научиться искать закономерности в графах</i> Задания: <i>(С учетом домашнего задания по СРС: Путем экспериментов вывести закономерность для связи между количествами вершин, дуг и граней для планарных графов).</i> <i>1) Проверка вывода и объяснение доказательства полученных закономерностей.</i> <i>2) Поиск топологических типов правильных многогранников (платоновых тел).</i>
2.	Тема: <i>свойства графов</i> Цель: <i>научиться самим предлагать определения свойств.</i> Задания: <i>1) (С учетом домашнего задания по СРС: предложить свое определение толщины графа).</i> <i>Обсуждение предложенных определений классификаций.</i> <i>2) Решение задач в графах большой сложности (неформальный поиск).</i>
3.	Тема: <i>сети</i> Цель: <i>научиться решать простые задачи в сетях</i> Задания: <i>1) Решение транспортной задачи, как примера задачи о распределении ресурсов.</i> <i>2) Различные способы записи сетей и решение задач в несложных сетях.</i>
4.	Тема: <i>временные сети</i> Цель: <i>освоить понятие временных сетей</i> Задания: <i>(С учетом домашнего задания по СРС: предложить свой вариант постановки задачи о скорейшей передаче информации в сети).</i> <i>Примеры решения различных вариантов задачи о скорейшей передаче информации в несложных сетях.</i>

СПИСОК



**зачетных программ по курсу «Дискретная математика»
(допускается использование любого алгоритмического языка)**

№ 1. Написать программу, которая проделывает эксперимент по "бросанию нескольких монет большое число раз и определению количества выпавших лицевой стороной", и вычисляет теоретическую вероятность.

№ 2. Написать программу, которая переводит числа (целые – на "хорошо", дробные – на "отлично") из двоичной системы счисления в десятичную и обратно.

№ 3. Написать программу, которая осуществляет сжатие текста на английском языке.

№ 4. Запрограммировать операции: по заданным a, b вычислить и представить в наглядной форме: " $x \geq a$ " \wedge " $x \leq b$ ", " $x \geq a$ " \vee " $x \leq b$ " (на оценку "хорошо") и " $x \geq a$ " \vee (не " $x \leq b$ ") (на оценку "отлично").

№ 5. Алгоритм вычисления и таблица истинности осмысленной логической функции трех переменных.

№ 6. Алгоритм выписывания всех комбинаций из вводимых символов (по выбору студента): перестановки из 4-х элементов («отлично»), размещения с повторениями (удовлетворительно») и без повторений («хорошо») и сочетания («отлично»).

№ 7. По заданному графу людей, знакомых между собой. Имеют ли два человека общего знакомого? («хорошо») или поиск кратчайшего пути или цикла в графе («отлично»).



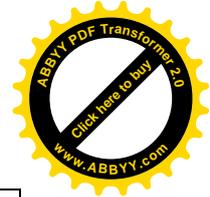
Раздел 6. Методические рекомендации по СРС:

Модуль 1 (4 недели). Комбинаторика, системы счисления

№ п/п	Содержание
1.	Тема: <i>Повторение пререквизитов</i> Цель: <i>Свободно владеть необходимыми знаниями для изучения дискретной математики.</i> Задания: <i>1) Повторение методов программирования.</i> <i>2) Повторение формул сокращенного умножения.</i> <i>3) Самостоятельный вывод формулы четвертой степени суммы двух чисел.</i> <i>4) Подбор элементарных задач из ранее изученных разделов математики, связанных с "дискретностью"</i>
2.	Тема: <i>Программирование задач дискретной математики.</i> Цель: <i>Знать алгоритмы для задач дискретной математики</i> Задания: <i>Выполнение зачетного задания № 1.</i> <i>Компьютерная реализация основных задач комбинаторики.</i>
3.	Тема: <i>Биномиальные коэффициенты</i> Цель: <i>Получить навыки самостоятельного исследования математических задач.</i> Задания: <i>1) УИРС: Поиск и доказательство свойств биномиальных коэффициентов.</i> <i>2) Выполнение зачетного задания № 2.</i> <i>3) Компьютерный эксперимент по проверке формулы Бернулли в теории вероятностей</i>
4.	Тема: <i>Системы счисления</i> Цель: <i>Владеть методами перевода чисел из одной системы счисления в другую.</i> Задания: <i>1) Выполнение зачетного задания № 3.</i> <i>2) Тренировка в переводе чисел из одной системы счисления в другую, и в действиях над числами, записанными с плавающей точкой.</i>

Модуль 2 (6 недель). Алгоритмы, информация, кодировка

№ п/п	Содержание
1.	Тема: <i>базовые алгоритмические языки</i> Цель: <i>освоение понятия базового алгоритмического языка</i> Задания: <i>1) Написание программ на языках Маркова и Тьюринга для выполнения арифметических действий.</i> <i>2) УИРС: придумывание собственного универсального алгоритмического языка.</i>
3.	Тема: <i>архивация информации</i>



	<p>Цель: для понимания сути архивации информации выполнить ее самостоятельно.</p> <p>Задания:</p> <p><i>УИРС: Разделение на команды по 2 человека и разработка собственных способов записи (алгоритмов) архивации и распаковки</i></p> <p><i>Или: зачетное задание № 4</i></p>
4.	<p>Тема: код ASCII.</p> <p>Цель: Запоминание структуры кода ASCII.</p> <p>Задание:</p> <p>1) Заучивание наизусть основных разделов кода ASCII.</p> <p>2) Запись английского текста в коде ASCII, с двумя нарочно сделанными ошибками.</p>
5.	<p>Тема: Дешифровка.</p> <p>Цель: На примере простейшего метода шифрования знакомство с искусством дешифровки.</p> <p>Задание:</p> <p>1) Составление списка частот букв кыргызского языка;</p> <p>2) Шифровка текста на кыргызском языке простейшим кодом.</p>
6.	<p>Тема: самокорректирующиеся коды</p> <p>Цель: на учебном примере выработать свою запись способа исправление ошибки</p> <p>Задание (УИРС): Разделение на команды по 2 человека и разработка собственных алгоритмов исправления ошибок при помощи избыточных кодов</p>

Модуль 3. (3 недели) Алгебра логики и дискретные автоматы

№ п/п	Содержание
1.	<p>Тема: логические выражения</p> <p>Цель: научиться работать с логическими выражениями</p> <p>Задания:</p> <p>1) Выбрать логическое выражение и составить для него таблицу истинности на основе таблиц истинности конъюнкции, дизъюнкции, отрицания, импликации.</p> <p>2) Проверить на диаграммах Эйлера соответствие логических операций теоретико-множественным операциям.</p> <p>3) Выполнение зачетного задания № 5.</p>
2.	<p>Тема: логические функции</p> <p>Цель: научиться работать с логическими функциями</p> <p>Задания:</p> <p>1) Выполнение зачетного задания № 6.</p> <p>2) Проверка правил вычисления отрицания к логической функции на примерах.</p>
3.	<p>Тема: автоматы</p> <p>Цель: научиться составлять схемы автоматов</p> <p>Задание: (УИРС): придумать свою схему дискретного вычислительного устройства.</p>

Модуль 4. Графы и сети (4 недели)

№ п/п	Содержание
-------	------------

1.	<p>Тема: <i>графы</i></p> <p>Цель: <i>научиться искать закономерности в графах</i></p> <p>Задание: (УИРС): <i>Путем экспериментов вывести закономерность для связи между количествами вершин, дуг и граней для планарных графов.</i></p>
2.	<p>Тема: <i>свойства графов</i></p> <p>Цель: <i>научиться самим предлагать определения свойств.</i></p> <p>Задания:</p> <p>1) (УИРС): <i>предложить свое определение толщины неплоского графа.</i></p> <p>2) <i>Зачетное задание № 7.</i></p>
3.	<p>Тема: <i>временные сети</i></p> <p>Цель: <i>освоить понятие временных сетей</i></p> <p>Задание: (УИРС): <i>предложить свой вариант постановки задачи о скорейшей передаче информации в сети.</i></p>



Раздел 7. Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСР)

Модуль 1 (4 недели). Комбинаторика, системы счисления

№ п/п	Содержание
1.	Тема: <i>Повторение пререквизитов</i> Цель: <i>Свободно владеть необходимыми знаниями для изучения дискретной математики.</i> Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом и его обсуждение.</i> Задания: <i>Повторение ранее изученных разделов математики, связанных с дискретностью, в том числе - формул сокращенного умножения.</i>
2.	Тема: <i>Повторение пререквизитов</i> Цель: <i>Свободно владеть необходимыми знаниями для программирования задач дискретной математики</i> Задание: <i>Повторение методики программирования применительно к специфике дискретных задач</i>

Модуль 2 (6 недель). Алгоритмы, информация, кодировка

№ п/п	Содержание
1.	Тема: <i>базовые алгоритмические языки</i> Цель: <i>освоение понятия базового алгоритмического языка</i> Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом и его обсуждение.</i> Задание: <i>Ручное выполнение несложных программ на языках Маркова и Тьюринга для выполнения арифметических действий.</i>
2.	Тема: <i>сложность алгоритмов</i> Цель: <i>освоение понятия сложности алгоритмов</i> Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом и его обсуждение.</i> Задание: <i>Ручное выполнение различных алгоритмов для решения одной и той же задачи.</i>
4.	Тема: <i>дискретизация.</i> Цель: <i>освоение понятия дискретизации</i> Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом и его обсуждение.</i> Задание: <i>Ручное выполнение сканирования простого изображения.</i>

Модуль 3. (3 недели) Алгебра логики и дискретные автоматы

№	Содержание
---	------------



п/п	
1.	Тема: <i>логические выражения</i> Цель: <i>научиться работать с логическими выражениями</i> Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом и его обсуждение.</i> Задание: <i>1) Составить таблицу истинности для простого логического выражения.</i> <i>2) Научиться изображать диаграммы Эйлера.</i>
2.	Тема: <i>логические функции</i> Цель: <i>научиться составлять логические функции</i> Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом и его обсуждение.</i> Задание: <i>составить логическую функцию по ее словесному заданию.</i>

Модуль 4. Графы и сети (4 недели)

№ п/п	Содержание
1.	Тема: <i>графы</i> Цель: <i>научиться записывать (кодировать) графы</i> Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом и его обсуждение.</i> Задание: <i>по данному рисунку записать граф всеми возможными способами.</i> Раздаточный материал: <i>рисунки несложных графов.</i>
2.	Тема: <i>измерение графов</i> Цель: <i>научиться находить характеристики графов.</i> Задания: Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом и его обсуждение.</i> Задание: <i>по данному рисунку найти характеристики графа (эйлеровость, толщина).</i> Раздаточный материал: <i>рисунки несложных графов.</i>