Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет

имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«**Дискретная математика**»

Направление подготовки:

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль: **«Программирование, анализ данных**

**и математическое моделирование»**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2024

Владикавказ

2024

Рабочая программа

*обсуждена и утверждена* на заседании кафедры прикладной математики и информатики (протокол № 6 от 27.02.2024 г.);

*одобрена* советом факультета математики и компьютерных наук (протокол № 6 от 01.03.2024 г.);

*утверждена* в составе Основной профессиональной образовательной программы понаправлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль: «Программирование, анализ данных и математическое моделирование», год начала подготовки 2024 (решение ученого совета от 28.03.2024, протокол № 8).

Составитель: старший преподаватель кафедры прикладной математики и информатики Воронцова И.А.

**1. Структура и общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е. (252 ч.).

|  |  |
| --- | --- |
|  | Очная форма обучения |
| Курс | 1/2 |
| Семестр | 2/3 |
| Лекции | 34/16 |
| Практические занятия | 34/34 |
| Лабораторные занятия | - |
| Консультации |  |
| Итого аудиторных занятий | 68/50 |
| Самостоятельная работа | 40/58 |
| Курсовая работа | - |
| Зачет | +/- |
| Экзамен | 0/36 |
| Общее количество часов | 252 |

**2. Цели изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины – усвоить основные понятия дискретной математики, знать основные алгоритмы, уметь использовать полученные знания при решении практических задач. Другая цель состоит в том, чтобы развить у студентов навыки приложения методов и моделей дискретной математики в других областях знания, включая компьютерные науки, подготовить студентов к применению дискретной математики в различных дисциплинах, используемых при изложении профессиональных и специальных дисциплин.

Особенность предлагаемого курса состоит в том, что основные объекты и рассматриваемые свойства излагаются с обоснованием их полезности для различных приложений. Развивается главная мысль о том, что приводимые разделы дискретной математики являются основным языком, на котором говорит современная математика.

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Б1.O.17. Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Дисциплина рассчитана на студентов, имеющих подготовку по математике и информатике в объеме программы средней общеобразовательной школы или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы основные знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплин: Алгоритмы и структуры данных, Основы и методология программирования, Линейная алгебра. Для освоения данной учебной дисциплины студент должен: *знать* основы программирования и алгоритмов для программной реализации методов дискретной математики; *уметь* оперировать матрицами, проектировать структуру программы и выбирать необходимый формат данных для реализации алгоритма в области дискретной математики; *владеть* вычислительными навыками в области арифметики и матричных вычислений, навыками создания, тестирования и отладки программ.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения многих последующих математических и компьютерных дисциплин.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач (ОПК-2).

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП** | | |
| **Код и формулировка** | **Знать:** | **Уметь** | **Владеть:** |
| УК-1  Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | принципы сбора, отбора и обобщения информации | соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности | практическим опытом работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов |
| ОПК-1  Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | базовые знания, полученные в области математических и естественных наук | использовать их в профессиональной деятельности | навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний |
| ОПК-2  Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования;  математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов;  методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов | выбрать среди существующих математических методов, наиболее подходящий для решения конкретной прикладной задачи;  адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи | навыками применения математических методов при решении конкретных задач;  навыками применения систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |

**5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ темы** | **Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине** | **Занятия** | | **Самостоятельная работа студентов** | | **Формы контроля** | **Литература** |
| **л** | **пр.** | **Содержание** | **Часы** |
| **2 семестр** | | | | | | | |
|  | Основы логики.  Основные и дополнительные операции логики. Нормальные и совершенно нормальные формы.  Алгоритмы приведения. | 2 | 2 | Построение и реализация запроса в пределах предложения на поисковых машинах. | 4 | Индивид. задан. | [1], [3], [9] |
|  | Булевы функции.  Понятие булевых функций. Способы задания. Элементарные булевы функции. | 2 | 2 |  |  | Вопросы контр. работы | [1], [3], [9] |
|  | Полнота систем булевых функций.  Понятие полноты. Специальные классы Поста. Критерий Поста. | 2 | 2 |  |  | Вопросы контр. работы | [1], [3], [9] |
|  | Логические базисы.  Базис булевых операций. Базис Жегалкина. Базис Шеффера и Пирса. | 2 | 2 |  |  | Вопросы контр. работы | [1], [3], [9] |
|  | Минимизация булевых функций.  Минимизация булевых функций в классе ДНФ.  Аналитические способы минимизации. Метод Квайна–Мак Класки.  Графические способы минимизации. Карты Карно. | 4 | 4 |  |  | Вопросы контр. работы | [1], [7] |
|  | Комбинационные и контактные схемы.  Логические элементы. Синтез и анализ схем. | 2 | 2 | Построение шифратора, сумматора. | 4 | Индивид. задан. | [1], [3], [7] |
|  | Предикаты и кванторы.  Формализация алгебры предикатов. Использование предикатов в запросах и функциональном программировании. | 2 | 2 | Символическая запись математических определений. Численные кванторы. | 4 | Вопросы контр. работы | [3], [7] |
|  | Основы теории множеств. Отношения. Функции.  Множества и операции на множествах.  Отношения, свойства отношений, применение в информатике.  Функции, свойства функций. Принцип Дирихле. | 2 | 2 |  |  | Вопросы контр. работы | [3], [7] |
|  | Алгебраические структуры.  Алгебры с одной операцией.  Группа перестановок. Группы вычетов.  Алгебры с двумя операциями.  Поля вычетов. | 4 | 4 | Решение задач в группах подстановок и вычетов. Решение уравнений и систем уравнений в поле вычетов. | 4 | Индивид. задан. | [1], [2] |
|  | Элементы комбинаторики.  Правила пересчёта. Комбинаторные величины. Комбинаторные задачи с ограничениями. | 2 | 2 | Решение различных комбинаторных задач. | 4 | Индивид. задан. | [2], [4], [5] |
|  | Свойства комбинаторных величин.  Биномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты.  Рекуррентные соотношения.  Комбинаторные алгоритмы для программистов. | 2 | 2 | Реализация программ на генерации комбинаторных объектов (генерация перестановок, размещений и сочетаний). | 5 | Индивид. задан. | [2], [4], [5] |
|  | Основы теории графов.  Понятие графа. Виды графов.  Маршруты. Цепи. Циклы.  Числовые характеристики графа.  Способы представления графов. | 2 | 2 |  |  | Вопросы контр. работы | [5], [6] ,[7] |
|  | Обходы в графах.  Понятие обхода.  Обход в глубину. Алгоритм DFS.  Обход в ширину. Алгоритм BFS. | 2 | 2 | Реализация различных задач на обходы графов. | 5 | Индивид. задан. | [4], [6] |
|  | Эйлеровы и гамильтоновы графы.  Эйлеров цикл и эйлеровы графы.  Гамильтоновы циклы и гамильтоновы графы.  Критерии и алгоритмы. | 2 | 2 | Реализация построения эйлерова пути и алгоритма ближайшего соседа. | 5 | Индивид. задан. | [6], [7] |
|  | Пути в графах.  Матрица достижимости графа.  Построение матрицы достижимости с помощью алгоритма Уоршелла.  Кратчайший путь.  Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути. | 2 | 2 | Реализация задач на нахождение кратчайших путей графа. | 5 | Индивид. задан. | [4] ,[6], [7] |
|  | **ИТОГО** | **34** | **34** |  | **40** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3 семестр** | | | | | | | |
|  | Деревья.  Понятие и основные признаки деревьев. Корневое дерево. Позиционные деревья.  Двоичное дерево поиска. Реализация. | 2 | 4 | Реализация двоичного дерева поиска. | 8 | Индивид. задан. | [4], [6], [7] |
|  | Минимальный остов.  Остовное дерево. Остов минимального веса. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима. | 2 | 4 | Обоснования и реализации алгоритмов построения минимальных остовов. | 8 | Индивид. задан. | [4], [6], [7] |
|  | Раскраска графа.  Рёберная раскраска. Вершинная раскраска. | 2 | 2 | Реализация раскраски графа. | 8 | Индивид. задан. | [4], [6], [7] |
|  | Сети и потоки.  Задача о максимальном потоке.  Алгоритм Форда–Фалкерсона. | 2 | 4 | Реализация алгоритма Форда–Фалкерсона. | 8 | Индивид. задан. | [4], [6], [7] |
|  | Основы теории кодирования.  Представление и измерение информации. Алфавитный и вероятностный подход к измерению информации. | 2 | 4 | Основы теории вероятности. Вычисление вероятностей событий и комбинаторный пересчёт. | 2 | Вопросы контр. работы | [1], [5] |
|  | Защита информации.  Основы криптографии.  Классические алгоритмы шифрования. Классификация алгоритмов. | 2 | 4 | Реализация и демонстрация классического алгоритма шифрования (по выбору) | 8 | Индивид. задан. | [10], [11] |
|  | Современная защита информации.  Математические основы построения современных шифров. Алгоритм RSA.  Хеширование. ЭЦП. Блокчейны и смарт–контракты. | 2 | 6 | Реализация алгоритма RSA. | 8 | Индивид. задан. | [10], [11] |
|  | Элементы теории автоматов.  Понятие автомата. Способы задания конечных автоматов. Общие задачи теории автоматов.  Минимизация конечных автоматов. | 2 | 6 | Машины Поста и Тьюринга: реализации задач. | 8 | Индивид. задан. | [8], [12] |
|  | **ИТОГО** | **16** | **34** |  | **58** |  |  |

**6. Образовательные технологии**

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

**–** *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);

**–** *технологии контекстного обучения* **–** система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);

– *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.);

**–** *технологии проектного обучения* (разработка проектного задания, разработка самого проекта, оформление результатов, общественная презентация).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте или с использованием ЭИОС СОГУ.

**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа проводится с целью:

– систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

– углубления и расширения теоретических знаний;

– формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

– формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

– самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;

– выполнение домашних заданий;

– подготовка к выполнению практических работ;

– самостоятельная программная реализация разобранного алгоритма или метода;

– подготовка к промежуточной аттестации (зачету/экзамену);

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов предусмотрены следующие методические материал): примерные задания для подготовки к контрольным работам, перечень тем практических работ, перечень вопросов для подготовки к зачету/экзамену, перечень рекомендованной литературы. При необходимости дополнительные методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов размещаются на дистанционной площадке СОГУ.

**8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,**

**рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

– устный опрос на лекции или практическом занятии;

– доклад по теме на самостоятельное изучение с презентацией материала;

– проверка домашних заданий, практических работ;

– проверка решений и программной реализации индивидуальных заданий.

Форма *рубежного контроля:* тест/контрольная работа.

Формы *промежуточной аттестации:* зачет/экзамен.

**8.1. Формы контроля и критерии оценивания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап** | **Форма**  **контроля** | **Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)** | | | |
| **86-100 %** | **71–85%** | **50–70%** | **Менее 50%** |
| **отлично / зачет** | **хорошо / зачет** | **удовлетворительно / зачет** | **неудовлетворительно / незачет** |
| *1. Текущий контроль (max 20 баллов за один модуль)* | | | | | |
|  |  | *3 балла* | *2 балла* | *1 балл* | *0 баллов* |
|  | Текущая работа в течение модуля  (мах 3 б.) | Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя. | Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя. | Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя. | Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя. |
|  |  | *7 баллов* | *5–6 баллов* | *1–4 балла* | *0 баллов* |
|  | Доклад с презентацией  (мах 7 б.) | Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения. | Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения. | Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения. | Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения. |
|  |  | *7–10 баллов* | *4–6 балла* | *1–3 балл* | *0 баллов* |
|  | Программная реализация  (0 – 10 б.) | Программа реализована полностью, удовлетворяет всем требованиям условия задачи. Демонстрация работы проходит все тесты. Прилагается документация пакета. | Программа реализована удовлетворительно или хорошо, при этом реализовано частичное решение задачи. Демонстрация работы не проходит все тесты. | Программа реализована частично, при этом для её реализации необходима незначительная доработка программного кода. | Программа не реализована или реализована частично, при этом для её реализации необходима серьезная доработка программного кода. |
| *2. Рубежный контроль (15 б. за один модуль)* | | | | | |
|  | тест /  контрольная работа | Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте / контрольной работе. | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *3. Промежуточная аттестация по дисциплине (max число баллов – в соответствии с действующим локальным нормативным актом)* | | | | | |
|  |  | Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов) | | | |
|  |  | 86–100 % | 71–85 % | 50–70 % | 0–49 % |
|  | Зачет /  Экзамен | Дается полный исчерпывающий ответ на основные и дополнительные вопросы. Студент свободно владеет научной и математической терминологией. Логично и доказательно раскрывает вопрос, предложенный в билете. Ответ характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок. Ответ иллюстрируется расчётными примерами. Студент демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию. | Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью. Содержание билета раскрывается, но имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. Имеющиеся в ответе несущественные фактические ошибки, студент способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу. Студент не смог продемонстрировать способность к интеграции теоретических знаний и практики. | Содержание билета раскрыто слабо, знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета. Программный материал в основном излагается, но допущены фактические ошибки. Студент не может привести пример для иллюстрации теоретического положения. У студента отсутствует понимание излагаемого материала, материал слабо структурирован. | Выявлено незнание или непонимание студентом теории дискретной математики. Содержание вопросов билета не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

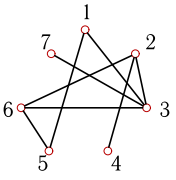
**8.2. Примерные варианты рубежных контрольных работ (15 баллов)**

**2 семестр, 1 рейтинг**

1. Минимизировать булеву функцию, заданную вектором значений, *f*=1000011100101010 аналитическим методом. Для МДНФ составить контактную схему. [8 баллов]
2. Выяснить, образуют ли эквиваленция и импликация полную систему булевых функций. В случае неполноты дополнить функцией общего вида. С помощью полученной системы реализовать булеву функцию *g*= (*x*1∨*x*2)∧(*x*2∨*x*3). [7 баллов]

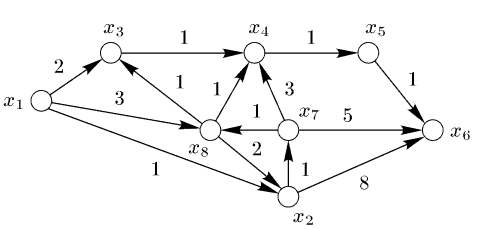
**2 семестр, 2 рейтинг**

1. Найти коэффициент при *x*30 в разложении выражения (3−*x*2+*x*5)19 по полиноминальной формуле, полученный после раскрытия скобок и приведения подобных членов. [8 баллов]
2. Найти число радиус и диаметр приведённого ниже графа. [7 баллов]



**3 семестр, 1 рейтинг**

1. Для графа, приведенного на рисунке, найти длины кратчайших путей от вершины *x*1 до всех остальных вершин и восстановить кратчайший путь из вершины *x*1 в вершину *x*7. [7 баллов]



1. Во входном файле списком рёбер задан неориентированный взвешенный граф. Выдать минимальный каркас этого графа в виде списка входящих в него ребер, используя алгоритм Прима. [8 баллов]

**3 семестр, 2 рейтинг**

1. Для сейсмологического мониторинга датчик фиксирует четыре сообщения: s1, s2, s3, s4 с заданными вероятностями 0.5, 0.25, 0.125 и 0.125. Необходимо определить разрядность эффективного кодирования каждого сообщения. [6 баллов]
2. На ленте машины Тьюринга записаны два набора единиц. Они разделены звездочкой. Составьте функциональную схему машины так, чтобы она, исходя из стандартного начального положения, выбрала больший из этих наборов, а меньший стерла. Звездочка должна быть сохранена, чтобы было видно, какой из массивов выбран. Рассмотрите примеры работы этой машины применительно к словам: *а*) 1\*11; *б*) 11\*1; *в*) 11\*111; *г*) 111\*11. [9 баллов]

**8.4. Вопросы к зачету/экзамену**

***2 семестр (зачет)***

1. Построение нормальных форм. Приведение к совершенному виду.
2. Понятие булевой функции. Способы их заданий.
3. Специальные классы булевых функций. Полнота систем.
4. Логические базисы. Стандартные базисы.
5. Многочлен Жегалкина. Способы построения.
6. Контактные и комбинационные схемы. Задача анализа и синтеза контактных схем.
7. Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Способы построения МДНФ.
8. Отношения. Свойства отношений. Виды отношений.
9. Алгебраические операции. Алгебраические структуры.
10. Алгебры с одной операцией. Группа подстановок. Группа вычетов.
11. Алгебры с двумя операциями. Поле вычетов. Решение уравнений.
12. Фундаментальные правила пересчёта.
13. Комбинаторные величины и комбинаторные задачи.
14. Терминология теории графов. Операции над графами. Представление графов в виде матриц и списков. Маршруты, цепи, циклы, компоненты.
15. Метрика в графе. Расстояние в графе. Эксцентриситет, радиус и диаметр графа.
16. Алгоритм поиска в ширину. Алгоритм поиска в глубину. Обоснование алгоритмов.
17. Эйлеровы и Гамильтоновы графы.
18. Достижимости в графе. Матрица достижимости. Алгоритм Уоршелла.

***3 семестр (экзамен)***

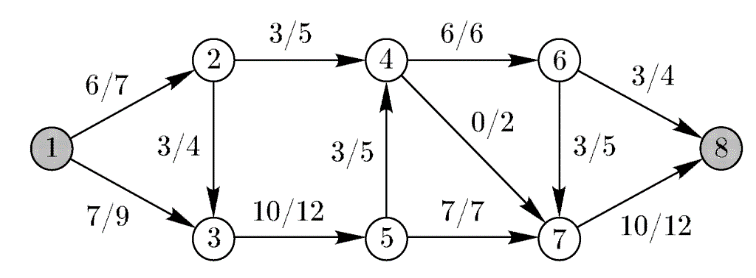
1. Кратчайший путь. Алгоритм Дейкстры.
2. Деревья, их свойства и признаки. Двоичные деревья поиска.
3. Остов графа. Теоремы об остовах. Задача об остове минимального веса.
4. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима. Обоснование алгоритмов.
5. Потоки в сетях. Задача о максимальном потоке. Понятие разреза.
6. Теорема Форда – Фалкерсона о существовании максимального потока и равенстве его минимальному разрезу. Алгоритм Форда – Фалкерсона.
7. Основы теории кодирования. Способы кодирования.
8. Основы защиты информации. Шифры. Способы шифрования.
9. Процедура шифрования алгоритмом RSA.
10. Построение электронно-цифровой подписи.
11. Конечные автоматы. Основные понятия.
12. Алгоритм минимизации конечного автомата.
13. Формальные исполнители: машина Поста, машина Тьюринга.

**8.5. Примерные варианты индивидуальных заданий на реализацию**

Задание. Составить формулу суждения, подобрав предварительно элементарные высказывания из области информационных технологий. Написать, как будет выглядеть запрос в пределах предложения на поисковой машине Yandex, который соответствует заключению или основанию вашего суждения.

Задание. Из контактов *x*, *y*, *z* составить по возможности более простую схему так, чтобы она замкнулась тогда и только тогда, когда замкнуты не менее двух контактов.

Задание. Программная реализация определения максимального потока из истока в сток в заданном орграфе с учетом возможностей по наращиванию информационного потока в ветвях графа, исходя из известной максимальной пропускной способности каждой ветви.



Задание. Реализация и демонстрация проекта на тему "классические исторические шифры". Примеры методов на реализацию: Вертикальная перестановка, Магический квадрат, квадрат Полибия, Шифр Вижинера, Шифр гаммирования и др.

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) основная литература:**

1. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. "Задачи и упражнения по дискретной математике". М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68128>
2. Иванов Б.Н. "Дискретная математика: Алгоритмы и программы. Полный курс: учебное пособие". М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=75502>

1. Ковалева Л.Ф. " Дискретная математика в задачах: учебное пособие". М.: ЕВРАЗИЙСКИЙ ОТКРЫТЫЙ ИНСТИТУТ, 2011.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=93273>

1. Окулов С.М "Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике ". М.: Лаборатория знаний, 2020.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=222848>

1. Редькин Н. П. "Дискретная математика: учебник". М.: Физматлит, 2009. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=75709>
2. Таланов А.В., Алексеев В.Е. "Графы и алгоритмы". М.: НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «ИНТУИТ», 2016.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428827>

1. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. М., ТЕХНОСФЕРА, 2012.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=89024>

**б) дополнительная литература:**

1. Дехтярь М.И. "Введение в схемы, автоматы и алгоритмы". М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428984>

1. Рубчинский А.А. "Дискретные математические модели. Начальные понятия и стандартные задачи: учебное пособие". М.: ДИРЕКТ–МЕДИА, 2019.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=240557>

1. Фомичев В.М. "Дискретная математика и криптология: курс лекций". М.: ДИАЛОГ–МИФИ, 2003. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=89387>
2. Фомичев В.М. "Методы дискретной математики в криптологии". М.: ДИАЛОГ–МИФИ, 2018. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=447668>
3. Яблонский С. В. "Введение в дискретную математику". — М.: Наука, 1986.

**в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:**

– Math-net.RU – профессиональная база данных (<https://www.mathnet.ru/>);

– Образовательный математический сайт (<http://www.exponenta.ru>);

– Решение математики онлайн (<https://math24.pro/>);

– NIST Digital Library of Mathematical Functions (Электронная библиотека математических функций) (<https://dlmf.nist.gov/>);

– Math.ru/lib – книги, видеолекции (<https://math.ru/lib>);

– WolframAlpha (<https://www.wolframalpha.com/>);

– ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://www.elibrary.ru>);

– ЭБС «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>);

– ЭБС «Юрайт» (<http://biblio-online.ru>);

– Универсальная база данных «ИВИС» ([htpps:/eivis.ru/](about:blank));

– ИС «Национальнаяэлектронная библиотека (НЭБ)»(<https://rusneb.ru/>).

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных и практических занятий используются:

– учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютером или ноутбуком с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором, экраном;

– компьютерный класс (корпус 10, ауд. №505, 506, 600, 601, 605, 606), оборудованный аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютерами или ноутбуками с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

*Лицензионное программное обеспечение:*

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ».

*Перечень ПО в свободном доступе:* Kaspersky Free; WinRar; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; MOODLE; WalframAlpha, Visual Studio Community.

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.