

**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)
университет**

Утверждено
Директор Института
Математики и Информатики
Дарбинян А.А.
«18» июня 2024, протокол №15



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Потoki в сетях

Автор (ы) к.ф.-м.н., доцент Пилипосян Тигран Эдуардович
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»
01.03.02**

1.АННОТАЦИЯ

1.1 Курс “Потоки в сетях” включает изучение основных методов и алгоритмов построения максимального потока в сети. Рассматривается также спектр задач, решение которых основывается и существенно использует методы построения максимальных потоков.

1.2. Эти знания необходимы для изучения специальных дисциплин по теории графов и комбинаторным алгоритмам.

1.3 Предварительным условием для прохождения дисциплины является изучение курса алгебры, дискретной математики, теории графов, исследования операций.

1.4 Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижений компетенций
ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Знать принципы определения актуальности и практической значимости НИР на основе обобщения, анализа Уметь работать с научными источниками, проводить анализ и критически оценивать результаты научных исследований Владеть опытом выделять сильные и слабые стороны, определять значимость научных источников
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК- 2.1 ПК- 2.2 ПК- 2.3	Знать основные современные методы математического аппарата, их сильные и слабые стороны Уметь применять основные современные методы математического

			моделирования в программах Владеть опытом в определении направления их усовершенствования
ПК- 7	способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК- 7.1 ПК- 7.2 ПК- 7.3	Знать методы и технологии разработки и применения системного и прикладного программного обеспечения Разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения Владеть способностью разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения

2.УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

- 2.1. Цель Дисциплины:** ознакомить студентов с основными методами и алгоритмами построения максимального потока в сети, а также с возможностями их применения для решения практических задач.
- Задачи дисциплины:** привить студентам навыки разработки и анализа потоковых алгоритмов

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах)

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		— сем	— сем	— сем	8 сем.	— сем	— сем.
1	3	4	5	6	7	10	11
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам , в т. ч.:	36				36		
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:							
1.1.1. Лекции	18				18		
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.							
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов							
1.1.2.2. Кейсы							
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги							
1.1.2.4. Контрольные работы							
1.1.3. Семинары							
1.1.4. Лабораторные работы							
1.1.5. Другие виды аудиторных занятий							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	18				18		
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (можно указать)							
1.2.2.1. Письменные домашние задания							
1.2.2.2. Курсовые работы							
1.2.2.3. Эссе и рефераты							
1.3. Консультации							
1.4. Другие методы и формы занятий **							
1.5. Контроль							
1.6. Кредиты					1		
Итоговый контроль (Экзамен,Зачет, диф. зачет/указать)					Зач.		

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего ак. часов	Лекции, ак. часов	Практ. занятия, ак. часов	Семина-ры, ак. часов	Лабор, ак. часов	Другие виды занятий, ак. часов
	3=4+5+6 +7+8	4	5	6	7	8
Модуль 1. Потоки в сетях						
Раздел 1. Разработка потоковых алгоритмов	10	5	5			
Тема 1. 1. Пропускная способность дуги, сеть, определение потока в сети, максимальный поток. Существование максимального потока.	2	1	1			
Тема 1. 2. Разрез в сети, лемма о величине произвольного потока и пропускной способности минимального разреза.	2	1	1			
Тема 1. 3. Теорема Форда Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе.	2	1	1			
Тема 1. 4. Метод расстановки пометок, описание алгоритма Форда Фалкерсона (F-F) построения максимального потока и анализ сложности.	2	1	1			
Тема 1. 5. Описание модифицированного алгоритма F-F. Теорема Эдмондса-Карпа.	2	1	1			
Раздел 2. Применения потоковых алгоритмов	8	4	4			
Тема 2 1. Теорема Кенинга о двудольных графах и ее матричная форма.	2	1	1			

Тема 2.2. Теорема Дилворта о цепном разложении частично упорядоченного множества	2	1	1			
Тема 2.3. Теорема Гейла. Теорема Холла о существовании системе различных представителей.	2	1	1			
Тема 2.4. Задача о назначениях	2	1	1			
ИТОГО	18	9	9			

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Модуль 1.

Введение: Ознакомление с прикладными задачами.

Раздел 1. Разработка потоковых алгоритмов

Тема 1.1. Пропускная способность дуги, сеть, определение потока в сети, максимальный поток, формулировка в терминах задачи линейного программирования. Существование максимального потока.

Тема 1.2. Разрез в сети, минимальный разрез, лемма о величине произвольного потока и пропускной способности минимального разреза.

Тема 1.3. Теорема Форда Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе.

Тема 1.4. Метод расстановки пометок, описание алгоритма Форда Фалкерсона (F-F) построения максимального потока и анализ сложности

Тема 1.5. Пример сети, для которой алгоритм F-F не находит максимальный поток. [3]
Описание модифицированного алгоритма F-F. Теорема Эдмондса-Карпа. [4]

Раздел 2. Применения потоковых алгоритмов

Тема 2.1. Теорема Кенинга о двудольных графах и ее матричная форма.

Тема 2.2. Теорема Дилворта о цепном разложении частично упорядоченного множества. Минимальные реберные покрытия и максимальные паросочетания

Тема 2.3. Теорема Гейла о спросе и предложении. Теорема Холла о существовании системе различных представителей.

Тема 2.4. Задача существования 0-1 матриц, с заданными суммами строк и столбцов. Задача о назначениях

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

Лекционные занятия по потокам в сетях: Изучение основных концепций и моделей потоков в сетях, включая сетевой поток, максимальный поток и минимальный разрез. Рассмотрение алгоритмов для нахождения потока и разреза, а также их теоретических основ.

Практические занятия по потокам в сетях: Решение практических задач на основе конкретных сетевых структур и алгоритмов. Применение алгоритмов для оптимизации потоков в сетях, включая задачи максимального потока и минимального разреза. Анализ эффективности алгоритмов с учетом временной и пространственной сложности.

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проектор

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Веса форм текущих контролей в результирующих оценках текущих контролей			Веса форм промежуточных контролей в оценках промежуточных контролей			Веса оценок промежуточных контролей и результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей			Веса итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточных контролей	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Контрольная работа						1					
Тест											
Курсовая работа											
Лабораторные работы											
Письменные домашние задания			1								
Реферат											
Эссе											
<i>Другие формы (Указать)</i>											
<i>Другие формы (Указать)</i>											

¹ Учебный Модуль

Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей												
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей												
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										1		
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей												
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей												
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля												0.4
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)												0.6 (Экзамен/Зачет)
	$\Sigma = 1$											

3. Теоретический блок

Основная литература:

1. Ռ. Ն. Տոնոյան Գործույթների հետազոտման մաթեմատիկական խնդիրներ. ԵՊՀ, Երևան. 1999.
2. Л.Форд, Д Фалкерсон , Потоки в сетях, М.Мир 1965
3. Х.Пападимитриу, К. Стейглиц Комбинаторная оптимтзация . М. Мир, 1985
4. М.Свами, К Тхуласириман, Графы, сети и алгоритмы. М Мир. 1984г

4. Фонды оценочных средств

Планы практических и семинарских занятий

Контрольные работы

Проектные работы

Домашние задания

Устные опросы

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

В основу методики преподавания и обучения положен тезис о том, что формирование профессиональных компетенций осуществляется в полном соответствии с диалектическим законом перехода количественных изменений в качественные. Для создания наилучших условий для действия этого закона, а также мотивации студентов применяются пять принципов: солидарности, объективности, основательности, актуальности и рационального использования времени. Принципы, с изложением их содержания, доводятся до студентов на первой лекции в ходе организационно-методических указаний.

Доступ к электронному курсу лекций избавляет студентов от необходимости тотальной записи излагаемого лекционного материала, что, в свою очередь, создаёт условия для продуктивной мыслительной работы. Текущий контроль осуществляется в ходе практических занятий: по итогам каждого занятия студенты оцениваются по трём составляющим: присутствие, выполнение домашнего задания, активность и проявленные знания в ходе самого занятия.

Итоговый контроль осуществляется в виде устного опроса на основе письменно изложенных студентом ответов на вопросы контрольного билета. Порядок оценивания разъясняется студентам в начале обучения и доводится до них в письменном виде в электронном формате.