

ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика и Положением «Об УМКД РАУ».

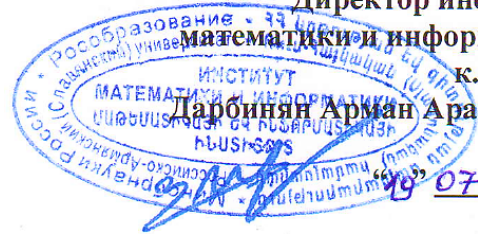
УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

математики и информатики

к.ф.-м.н.,

Дарбинян Арман Араикович



Институт Математики и информатики

Кафедра: Математической кибернетики

Автор(ы): к.ф.-м.н., доцент Петросян Петрос Ашотович

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина Б1.В.07: Избранные вопросы теории графов

Направление: «Прикладная математика и информатика» 01.04.02

Основная образовательная программа магистратуры: 01.04.02 «Математическое и программное обеспечение защиты информации»

ЕРЕВАН

1. Аннотация.

Курс предусмотрен для ознакомления студентов с современными исследованиями в области теории графов. Данный курс покрывает некоторые разделы современной теории графов: экстремальная теория графов; алгебраическая теория графов; теория паросочетаний и факторов; степенные последовательности; эйлеровы и гамильтоновы графы; вершинные и реберные раскраски графов.

2. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов*.

От студентов требуются базовые знания по дискретной математике, теории графов, теории групп и линейной алгебре.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины*

После прохождения дисциплины студент должен:

знать основные результаты современной теории графов, постановки задач современной теории графов и методы их решения

уметь математически грамотно формулировать условия теорем и доказывать основные теоремы современной теории графов, а также применять графовые модели к различным областям науки

владеть навыками исследования различных свойств и вычисления, построения и нахождения различных параметров, подграфов и характеристик графов .

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
1	2	3		5	6
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	72			72	
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	36				
1.1.1. Лекции	18			18	
1.1.2. Лабораторные занятия					
1.1.3. Практические занятия	18			18	
3. Самостоятельная работа, в т. ч.:	36			36	
4. Контроль					
5. Кредиты	2			2	
6. Форма итогового контроля: Экзамен/Зачет	зачет			зачет	

6. Распределение весов по формам контроля

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												
Контрольная работа						1						
Тест												
Курсовая работа												
Лабораторные работы												
Письменные домашние задания			1									
Реферат												
Эссе												
<i>Другие формы (Указать)</i>												
<i>Другие формы (Указать)</i>												
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей									0.4			
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей									0.6			
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей												
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей												
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										1		
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля												0.4
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)												0.6 (Экзамен/Зачет)
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

7. Содержание дисциплины

¹ Учебный Модуль

7.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (Модули, разделы дисциплины и виды занятий) по учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего ак. часов	Лекции, ак. часов	Практ. занятия, ак. часов	Семинары, ак. часов	Лабор, ак. часов	Другие виды занятий, ак. часов
1	3=4+ 5+6+ 7+8	4	5	6	7	8
Модуль 1.						
Раздел 1.						
Тема 1.1. Основные результаты теории экстремальных графов (теоремы Мантеля, Реймана, Турана и Эрдёша-Стоуна)	5	3	2			
Тема 1.2. Степенные последовательности. Графические последовательности. Степенные последовательности псевдографов, мультиграфов и гиперграфов (теоремы Хакими, Эрдёша-Галлаи и Гавела-Хакими).	5	3	2			
Тема 1.3. Графические последовательности связанных графов и деревьев. Расщепляемые графы и теорема Хаммера-Симеоне.	5	3	2			
Модуль 2.						
Раздел 1.						
Тема 1.1. Собственные значения графа, теорема о собственных значениях регулярного графа.	5	3	2			
Тема 1.2. Вполне унимодулярные матрицы, характеристика двудольных графов в терминах вполне унимодулярной матрицы инцидентности. Теорема Кирхгофа.	4	2	2			
Тема 1.3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Теоремы Эйлера и Гуда. Необходимые, достаточные условия гамильтоновости. Теоремы Дирака, Оре, Гудмана-Хедетниemi, Хватала-Эрдёша и Бонди-Хватала.	4	2	2			
Раздел 2.						
Тема 2.1. Факторы, независимые множества, паросочетания и покрытия. Паросочетания в двудольных графах и min-max теоремы. Наибольшие паросочетания и чередующиеся цепи. Характеризация наибольших паросочетаний в терминах чередующиеся	4	2	2			

цепей. Паросочетания, покрывающие долю двудольного графа. Связь с системами различных представителей и теоремой Холла. Теорема Татта о f -факторе. Независимые множества вершин и теорема Каро-Вей.						
Тема 2.2. Раскраски вершин графов. Простейшие оценки хроматического числа. Теорема Брукса. Раскраски ребер графов. Теоремы Кёнига и Визинга. Интервальные раскраски графов. Связь с задачами теории расписаний.	4	2	2			
ИТОГО	36	18	18			

7.2. Содержание разделов и тем дисциплины:

Модуль 1.

1. Вводная лекция о современных исследованиях в теории графов.
2. Теоремы Мантеля и Реймана.
3. Теоремы Турана и Эрдёша-Стоуна.
4. Степенные последовательности псевдографов и мультиграфов, теоремы Хакими.
5. Графические последовательности, теоремы Эрдёша-Галлаи и Гавела-Хакими.
6. Графические последовательности связанных графов и деревьев.
7. Расщепляемые графы и теорема Хаммера-Симеоне.

Модуль 2.

1. Собственные значения графа, теорема о собственных значениях регулярного графа.
2. Вполне унимодулярные матрицы, характеристика двудольных графов в терминах вполне унимодулярной матрицы инцидентности.
3. Теорема Кирхгофа.
4. Теоремы Эйлера и Гуда.
5. Теоремы Дирака, Оре, Гудмана-Хедетниemi, Хватала-Эрдёша и Бонди-Хватала.
6. Независимые множества вершин и теорема Каро-Вей.
7. Теорема Холла, обобщения, теорема Оре о дефиците двудольного графа.
8. Теорема Райзера о латинских прямоугольниках.
9. Теоремы Петерсена о 1-факторе и 2-факторе.
10. Теорема Татта о f -факторе.
11. Формула Татта-Бержа.
12. Раскраски вершин графов. Простейшие оценки хроматического числа.
13. Теорема Брукса.
14. Раскраски ребер графов. Теоремы Кёнига и Визинга.
15. Интервальные раскраски графов. Связь с задачами теории расписаний.

7.3. Экзаменационные (и или зачетные) вопросы и тесты*

1. Теоремы Мантеля и Реймана.
2. Теорема Турана.
3. Степенные последовательности псевдографов и мультиграфов, теоремы Хакими.
4. Графические последовательности, теоремы Эрдёша-Галлаи и Гавела-Хакими.
5. Расщепляемые графы и теорема Хаммера-Симеоне.
6. Вполне унимодулярные матрицы, характеристика двудольных графов в терминах вполне

унимодулярной матрицы инцидентности.

7. Теорема Кирхгофа.
8. Теоремы Эйлера и Гуда.
9. Теоремы Гудмана-Хедетниemi и Хватала-Эрдёша.
10. Независимые множества вершин и теорема Каро-Вей.
11. Теорема Оре о дефиците двудольного графа.
12. Теорема Райзера о латинских прямоугольниках.
13. Теорема Татта о 1-факторе.
14. Формула Татта-Бержа.
15. Теорема Брукса.
16. Теорема Кёнига.
17. Теорема Визинга.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература:

а) Базовые учебники

1. B. Bollobas, Modern Graph Theory, Springer, 1998.
2. J.A. Bondy, U.S.R. Murty, Graph Theory, Springer, 2008.
3. J. Akiyama, M. Kano, Factors and Factorizations of Graphs, (Proof Techniques in Factor Theory), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
4. В.А. Емеличев, О.И. Мельников, В.И. Сарванов, Р.И. Тышкевич, Лекции по теории графов, М.: Наука, 1990.
5. Պ.Ա. Պետրոսյան, Վ.Վ. Մկրտչյան, Ռ.Ռ. Քամալյան, Գրաֆների տեսություն, ուսումն. ձեռն., Եր., ԵՊՀ հրատ., 2015.

б) Основная литература

1. B. Bollobas, Modern Graph Theory, Springer, 1998.
2. J.A. Bondy, U.S.R. Murty, Graph Theory, Springer, 2008.
3. J. Akiyama, M. Kano, Factors and Factorizations of Graphs, (Proof Techniques in Factor Theory), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
4. G. Chartrand, P. Zhang, Chromatic Graph Theory, Discrete Mathematics and Its Applications, CRC Press, 2009.
5. D.V. West, Introduction to Graph Theory, Prentice-Hall, New Jersey, 2001.
6. В.А. Емеличев, О.И. Мельников, В.И. Сарванов, Р.И. Тышкевич, Лекции по теории графов, М.: Наука, 1990.
7. Պ.Ա. Պետրոսյան, Վ.Վ. Մկրտչյան, Ռ.Ռ. Քամալյան, Գրաֆների տեսություն, ուսումն. ձեռն., Եր., ԵՊՀ հրատ., 2015.

с) Дополнительная литература

1. А.В. Омельченко, Теория графов, М.: МЦНМО, 2018

д) Другие источники

1. А.В. Омельченко, Теория графов, М.: МЦНМО, 2018