

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дагестанский государственный педагогический университет»
Факультет профессионально-педагогического образования
Кафедра информационных технологий и экономики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.06 Дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6)
Б1.В.ДВ.06.01 ТЕОРИЯ ГРАФОВ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЯ
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки *44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)*

Магистерская программа *Компьютерные образовательные технологии*

Квалификация (степень) выпускника *Магистр*

Формы обучения: *очная, заочная*

Сроки обучения: *очно – 2, заочно – 2,5*

Форма обучения	Курс	Семестр	Количество часов					Форма итоговой аттестации
			Трудоемкость	Лекции	Практические занятия	Промежуточный контроль	Самостоятельная работа	
Очная	2	3	72	6	12	0	54	Зачет
Заочная	2	3	72	2	6		64	Зачет

Мухидинов М.Г. Рабочая программа дисциплины «Теория графов и её приложения». Махачкала: ДГПУ, 2022. – 19 с.

Рецензенты: Эсетов Ф.А.. к. п.н., доцент, зав каф. Ии ВТ ДГПУ
Визиров Т.Т., к.п.н., к.т.н., доцент кафедры информационного права и информатики ФГБОУ ВО «ДГУ».

Программа утверждена на заседаниях:

кафедры информационных технологий и экономики (протокол № 10 от «12» мая 2022 г.)

Зав. кафедрой



Р.А. Таибова

ученого совета факультета профессионально-педагогического образования (протокол № 9 от «20» мая 2022 г.)

/Председатель совета



Ф.Н. Алипханова

учебно-методического совета ДГПУ (протокол №4 от «28» июня 2022 г.)

Председатель совета



И.А.Дибиров

1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «*Теория графов и её приложения*» ставит своей целью ознакомление студентов с важнейшими разделами теории графов и ее приложениями и получение высшего профессионально профилированного (на уровне магистратуры) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Данная дисциплина призвана познакомить с основными понятиями теории графов, методами исследования различных типов объектов и подструктур в графах, а также с рядом классических задач на графах и сетях, описанием алгоритмов их решения, анализом трудоемкости алгоритмов.

К задачам курса относятся:

- ознакомление студентов с фундаментальными понятиями теории графов для последующего свободного их использования;
- изучение современной проблематики теории графов;
- усвоение постановок задач теории графов и методов их решения;
- овладение основными теоретико-графовыми алгоритмами;
- применение графовых моделей к различным областям науки.

Курс призван существенно углубить понимание слушателями, как теоретической базы информатики, так и ее практических методов.

Основы теории графов можно и нужно изучать сегодня в силу следующих аспектов:

- большая наглядность многих теоретико-графовых конструкций и естественность приемов доказательства даже очень сложных теорем;
- к графовым моделям сводится огромное число содержательных задач, причем в теории графов чрезвычайно много задач, формулировки и возможные пути решения которых понятны даже младшим школьникам;
- теория графов имеет ярко выраженный прикладной характер в различных отраслях человеческих знаний; владение методами теории графов является сегодня необходимой составной частью образования специалистов, занимающихся вопросами прикладной математики.

Задачи дисциплины:

- усвоение магистрантами сетевых методов педагогического взаимодействия;
- изучение методов управления педагогическим взаимодействием в социальных сетях;
- управление программными и инструментальными средствами обеспечения педагогического взаимодействия в сети.

2. Место дисциплины в структуре магистерской программы

Дисциплина «*Теория графов и её приложения*» относится к вариативной части учебного плана подготовки магистров по направлению 44.04.04 Профессиональное обучение изучаемая по выбору студентов. Для ее успешного освоения необходимы знания по дисциплинам «Информационные и коммуникационные технологии в профессиональном образовании», «Проектирование образовательной среды», «Проектирование информационных систем»,

Знания и умения, полученные в результате освоения данной дисциплины нужны для изучения дисциплин «Сетевые методы управления учебным процессом» «Программное обеспечение компьютерных сетей» и могут быть использованы при подготовке магистерской диссертации, а также в научной и практической деятельности после окончания университета.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения содержания дисциплины «Теория графов и её приложения» формируются компетенции:

Формируемые компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	
<p>ПК-12 «Способен организовать и провести изучение требований рынка труда и обучающихся к качеству СПО и (или) ДПО и (или) профессионального обучения».</p>	<p>ПК12.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -программы социально-экономического развития и развития профессионального образования РД; тенденции, методику и практику маркетинговых исследований Основы мониторинга труда и требований к квалификации работников; технологии изучения качественных и количественных потребностей рынка труда; способы определения требований рынка труда и обучаемых к качеству обучения в СПО; методы консультирования специалистов -требования профессиональных и иных квалификационных требований к специалистам среднего звена, квалифицированным рабочим; методы выявления соответствия выпускников магистратуры требованиям профессиональных стандартов; способы обработки, анализа и интерпретации результатов исследования, их обследования <p>ПК 12.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -формулировать и обсуждать задачи и методы изучения требований рынка труда и обучающихся к качеству СПО и (или) профессионального обучения; определять ресурсы и источники их привлечения; разрабатывать с привлечением специалистов инструментарий исследования -обеспечивать оптимизацию затрат на проведение исследования; обучать работников СПО исследованию инструментария исследования; координировать работу специалистов, привлеченных к исследованию; использовать инструментарий исследования, различные формы и средства взаимодействия с работодателями; проводить первичную обработку результатов их исследований. -обрабатывать, анализировать и интерпретировать результаты исследований; организовать обсуждение результатов анализа; разрабатывать и представлять предложения и рекомендации по формированию образовательных программ, совершенствованию условий их реализации <p>ПК12.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами организации разработок программ и инструментария и проведения маркетинговых исследований методами изучения образовательных запросов обучающихся и их требований к качеству обучения; способностями взаимодействия с работодателями методами разработки предложений и рекомендаций по формированию образовательных программ и условий их реализации

<p>ПК-16 – «Способен понимать сущность и значение информации в современном обществе, осознать опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности»</p>	<p>ПК 16.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые принципы выявления информационной опасности и угроз, и способы её обезвреживания - принципы определения информационной опасности и угроз, и способов её обезвреживания - методы устранения информационной опасности и угроз, и её обезвреживания <p>ПК 16.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять базовые принципы информационной опасности и угроз, и способов её обезвреживания - определять принципы информационной опасности и угроз, и способы её обезвреживания - устранить информационную опасность и угрозы, и технологии её обезвреживания <p>ПК 16.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами выявления базовых информационной опасности и угроз, и способами её обезвреживания - навыками выявления информационной опасности и угроз, и способами её обезвреживания - технологиями выявления информационной опасности и угроз, и способами её обезвреживания
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 1

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Очно	Заочно
Аудиторные занятия (всего)	18	8
в том числе:		
лекции	6	2
лабораторные занятия		
практические занятия	12	6
промежуточный контроль		
Самостоятельная работа (всего)	54	64
Итоговая аттестация	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость (час)	72	72
Трудоемкость в зачетных единицах	2	2

5. Содержание дисциплины

Таблица 2

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел программы	Содержание раздела
Модуль 1. Базовые характеристики теории графов		
1.1	Основные понятия и определения. Метрические характеристики графов. Связность графов.	История развития теории графов. Возникновение понятия графа. Основные определения теории графов. Графы как модели при решении задач. Современное состояние развития теории графов. Графы как модели при решении задач. Маршруты, цепи, циклы. Способы задания графов. Связной граф. Расстояние между вершинами. Эксцентриситет. Радиус и диаметр графа. Центр графа
1.2	Действия над графами. Представления графов. Потоки в сетях.	Упорядочение дуг и вершин орграфа. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер. Алгоритм Фалкерсона Задача Эйлера о кенигсбергских мостах. Задача Гамильтона. Исследования деревьев Кирхгофом и Кэли. Мультиграфы, ориентированные графы и сети. Три способа представления графов. матрица смежности, матрица инцидентности, списки смежности представления конкретных графов различными способами, графы с ограниченной полустепенью исхода, произвольные графы
Модуль 2. Прикладные аспекты теории графов		
2.1.	Экстремальные задачи. Задачи раскраски вершин и ребер графа.	Определение экстремальных путей на графах. Метод Шимбелла. Нахождение кратчайших путей. Алгоритмы Дейкстры и Беллмана-Мура. Алгоритм нахождения максимального пути. Теорема Форда-Фалкерсона. Деревья. Обходы графов. Фундаментальные циклы. Эйлеровы и гамильтоновы графы
2.2	Применение графов для решения прикладных задач программирования	Представление бинарного дерева с помощью массива. Алгоритм Крускала. Двусвязные компоненты неориентированных графов. Представление произвольного дерева с помощью бинарного, Деревья и формулы. Обходы деревьев. Задачи на применение алгоритма Крускала. Поиск в глубину на неориентированном графе и задача о лабиринте. Поиск в ширину на неориентированном графе.

5.2. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Раздел программы	Виды учебной работы и их трудоемкость										Формируемые компетенции		
		Лекции из них		Практические занятия из них		Промежуточный контроль		Самостоятельная работа (час)						
		Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно					
Модуль 1. Базовые характеристики теории графов														
1.1	Основные понятия и определения. Метрические характеристики графов. Связность графов.	1	1	1	1	3	1	1	1			14	17	ПК-12 ПК-16
1.2	Действия над графами. Представления графов. Поток в сетях	2	1			3	1	1	1			13	16	ПК-12 ПК-16
	Промежуточный контроль													
Модуль 2. Прикладные аспекты теории графов														
2.1	Экстремальные задачи. Задачи раскраски вершин и ребер графа	2	1	1	1	3	2	1	1			13	15	ПК-12 ПК-16
2.2	Применение графов для решения прикладных задач программирования	1	1			3	1	1	1			14	16	ПК-12 ПК-16
	Промежуточный контроль													
	Итоговая аттестация (зачет)													
	Итого	6	2			12	6					54	64	

5.3. Тематика практических занятий

№ п/п	Раздел программы	Тема практического занятия	Цель занятия	Учебно-методические материалы	Результаты
Модуль 1. Базовые характеристики теории графов					
1.1.	Основные понятия и определения. Метрические характеристики графов. Связность графов.	<i>Практическое занятие №1.</i>	Изучить виды и графов и их основные характеристики	Литература (2, 5, 6, 7, 8, 9, 11)	Знание: сущность понятия граф и его структурные и содержательные характеристики. Формы и виды графов и его основные характеристики. Умение: определять основные характеристики модели графа и основных видов
1.2.	Действия над графами. Представления графов. Потoki в сетях	<i>Практическое занятие №2</i>	Изучить основные действия над графами и модели их представления	Литература (2, 5, 6, 7, 8, 9, 11)	Знание: основные действия над графами и модели их представления Умение: выполнять основные действия над графами
Модуль 2. Прикладные аспекты теории графов					
2.1.	Экстремальные задачи. Задачи раскраски вершин и ребер графа	<i>Практическое занятие №3</i>	Изучить методы, решения экстремальных задач с использованием графов	Литература (2, 5, 6, 7, 8, 9, 11)	Знание: методы, решения экстремальных задач с использованием графов Умение: Использовать методы, решения экстремальных задач с использованием графов при решении прикладных задач

2.2.	Применение графов для решения прикладных задач программирования	<i>Практическое занятие №4</i>	Изучить средства решения прикладных задач программирования с использованием графов	Литература (2, 5, 6, 7, 8, 9, 11)	Знание: средства решения прикладных задач программирования с использованием графов Умение: использования средств решения прикладных задач программирования с использованием графов
------	-----------------------------------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.5. Самостоятельная работа магистрантов

Самостоятельная работа направлена на углубленное изучение теоретического материала дисциплины, обобщение и закрепление знаний, развитие практических умений.

Основные направления самостоятельной работы магистрантов

1. Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме.
2. Предварительное ознакомление с материалом лекции.
3. Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе, промежуточной и итоговой аттестации.
4. Выполнение творческих самостоятельных заданий.
5. Подготовка и презентация сообщений по проблемам профессионально-педагогического образования.
6. Посещение и анализ аудиторного и внеаудиторного занятия по дисциплине, выбранной магистрантом.
7. Тема учебного проекта. Проект интерактивного аудиторного и внеаудиторного занятия (лекции, практического или лабораторного занятия, виртуального форума или конференции).

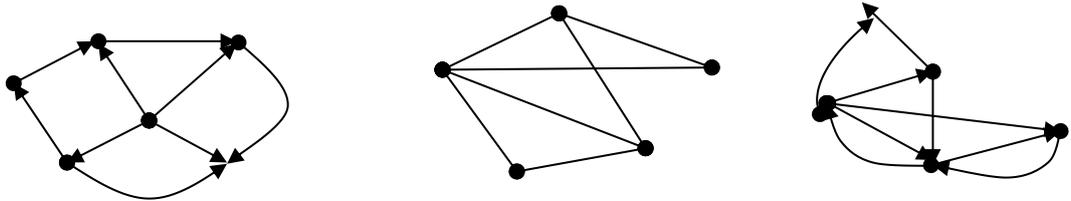
Вопросы для самостоятельного изучения

1. Алгоритм нахождения максимального пути.
2. Особенности алгоритмов теории графов.
3. Планарные и хроматические графы.
4. Разновидности графов, порядок, изоморфизм, инцидентность.
5. Задачи на стягивание и расщепление вершин.
6. Задачи на разложение графа на связные компоненты.
7. Потоки в сетях.
8. Потоки минимальной стоимости.
9. Критические пути, работы, резервы.
10. Обходы графов.
11. Фундаментальные циклы.
12. Планарность графов.

Контрольные вопросы и задания

1. Определение графа.
2. Понятия: смежные вершины, смежные ребра (дуги), инцидентная вершина, инцидентная дуга, степень вершины, изолированная вершина.
3. Типы графов. Полный граф. Подграф.

4. Двудольный граф. Взвешенный граф.
5. Определение маршрута на графе. Пример.
6. Определение цепи на графе.
7. Цикл на графе.
8. Определение связности графа. Достижимость вершины.
9. Метрические характеристики графа.
10. Упорядочение дуг и вершин орграфа.
11. Алгоритм Дейкстры.
12. Алгоритм Беллмана-Мура.
13. Для следующих графов составить матрицы смежности вершин, смежности дуг и инцидентий:



14. По матрице смежности вершин построить наглядные изображения графов:

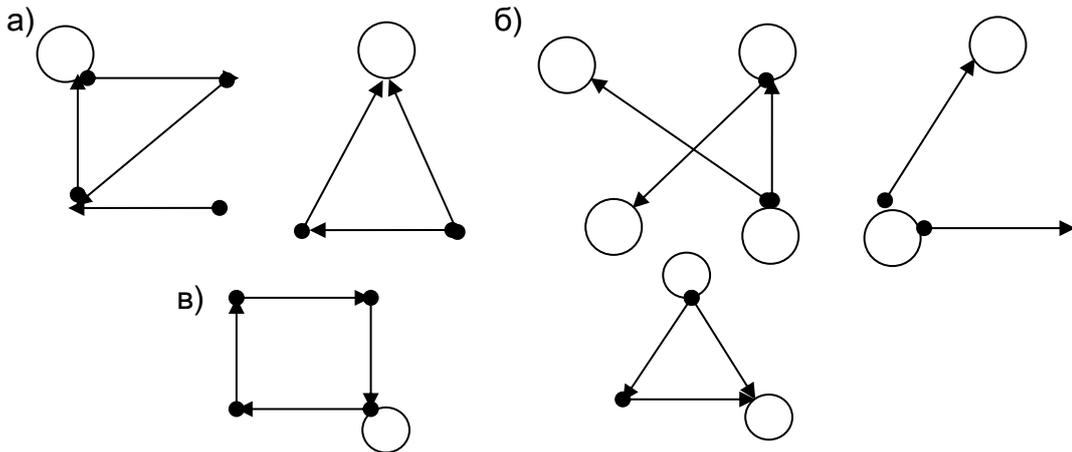
а)
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

б)
$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

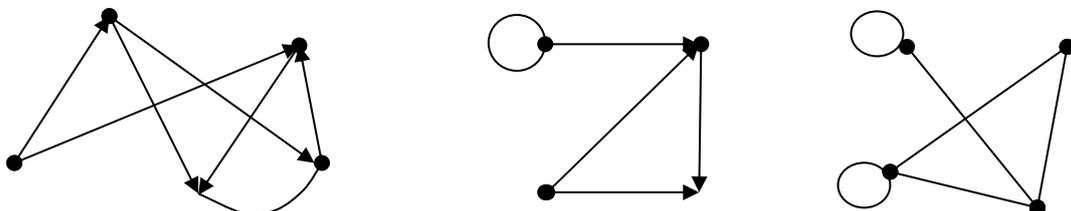
в)
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

г)
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

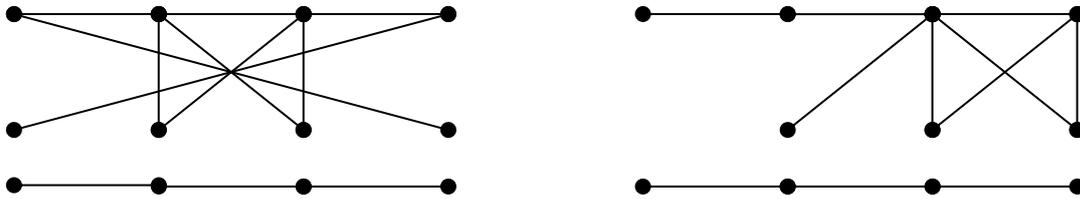
15. Для следующих графов G_1 и G_2 , найти $G_1 \cup G_2$ и $G_1 \times G_2$:



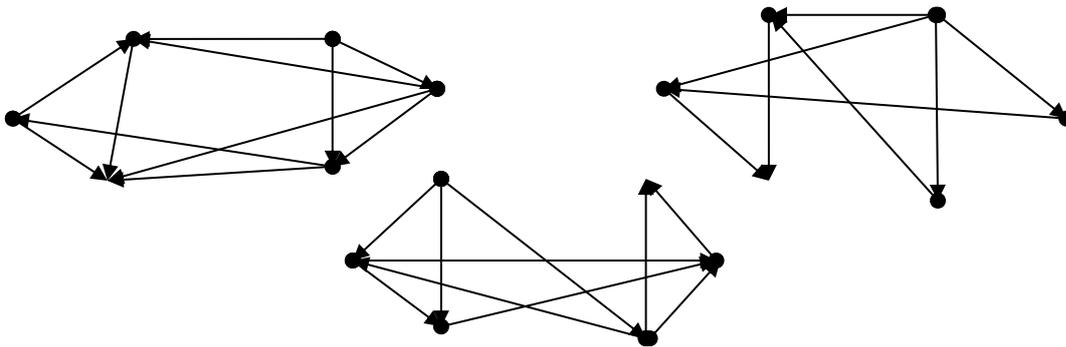
16. Найти матрицы сильных компонент и маршрутов длины три дуги (ребра), исходящих из вершины x_1 для графов изображенных на рисунке:



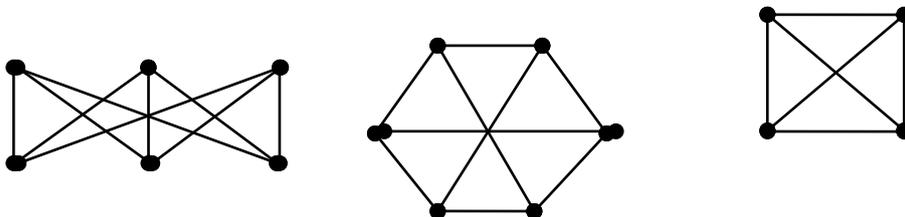
17. Найти эксцентриситеты вершин, радиусы и диаметры графов, периферийные, центральные вершины и диаметральные цепи графов приведенных на рисунке:



18. Упорядочить вершины и дуги орграфов, изображенных на рисунке графическим и матричным способами (дуги – только графическим способом):



19. Доказать, что следующие три графа изоморфны:



20. Используя матричную теорию Кирхгофа, найти число остовных деревьев в полном двухдольном графе $K_{m,n}$.

Задания для самостоятельного выполнения

№ п/п	Раздел программы	Количество часов	Задания	Литература	Формы отчетности и аттестации
Модуль 1. Базовые характеристики теории графов					
1.1.	Основные понятия и определения. Метрические характеристики графов. Связность графов.	14	1. Изучить литературу (2, 3, 5, 6). 2. Подготовить сообщение с презентацией к практическому занятию №1. 3. Изучить самостоятельно вопросы лекции. 4. Выполнить творческое задание №1 (по заданию преподавателя).	2, 3, 5, 6	Доклады и сообщения с презентацией; участие в дискуссии; отчёт по творческому заданию
й	Действия над графами. Представления графов. Потоки в сетях	13	1. Изучить литературу (2, 5, 6, 8, 9, 18, 21). 2. Подготовить сообщения с презентацией к практическому занятию №2. 3. Изучить самостоятельно вопросы лекции. 4. Выполнить творческое задание №1 (по заданию преподавателя).	2, 5, 6, 8, 9, 18, 21	Доклады и сообщения с презентацией; участие в дискуссии; отчёт по творческому заданию; презентация творческого задания
Модуль 2. Прикладные аспекты теории графов					
2.1.	Экстремальные задачи. Задачи раскраски вершин и ребер графа	13	1. Изучить литературу (5, 7, 8, 9, 16, 18). 2. Подготовить сообщения с презентацией к практическому занятию №4. 3. Изучить самостоятельно вопросы лекции.	5, 7, 8, 9, 16, 18	Доклады и сообщения с презентацией; участие в дискуссии; отчёт по творческому заданию; презентация творческого задания
2.2.	Применение графов для	14	1. Подготовить сообщения с	2, 8, 16, 18, 21	Доклады и сообщения с

решения прикладных задач программирования		презентацией к практическому занятию №5. 2. Изучить самостоятельно вопросы лекции.		презентацией; участие в дискуссии; отчёт по творческому заданию;
-------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------

6. Образовательные технологии

Изучение дисциплины *Теория графов и её приложения* предполагает использование коллективных способов обучения, технологий личностно-ориентированного, проблемного, модульного и дифференцированного обучения.

В преподавании дисциплины «» используются следующие формы:

- лекции, семинар, на которых анализируются и обсуждаются теоретические вопросы, самостоятельно выполненные задания, доклады, рефераты, проводятся дискуссии, анализ проблемных ситуаций, тестирование;
- практические занятия, нацеленные на приобретение навыков работы в социальных сетях и взаимодействие с участниками;
- самостоятельная работа студентов, включающая анализ литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, тестирование, составление отчетов выполненных заданий, написание рефератов, докладов, научных статей и др.;
- текущий и промежуточный контроль знаний, включая собеседование, консультации, анализ продуктов педагогической деятельности, тестирование.

7. Оценочные средства и технология текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения модулей дисциплины

7.1. Технология балльно-рейтинговой оценки качества усвоения содержания

Контроль и оценка учебных достижений магистрантов по дисциплине «*Теория графов и её приложения*» проводится по балльно-рейтинговой системе с использованием кредитно-зачетных единиц. Итоговые баллы по результатам изучения дисциплинарных модулей и всего курса основывается на интегральной оценке всех видов учебной (аудиторной, внеаудиторной, самостоятельной) работы. Балльно-рейтинговая система оценки учебной работы магистрантов по дисциплине «Педагогическое взаимодействие в социальных сетях» опирается на следующие принципы:

- *модульность*, предполагающая формирование содержания образования в виде модулей;
- *мониторинг*, означающий непрерывный контроль текущей, аудиторной и самостоятельной работы магистрантов;
- *рейтингование* педагогических достижений магистрантов по завершению изучения каждого модуля;
- *систематичность* контроля;
- *гласность* для всех участников образовательного процесса результатов оценки учебной деятельности магистрантов;
- *кумулятивность* (накопительность) оценок при выполнении различных видов учебной деятельности, предусмотренных образовательной программой дисциплины.

Для решения задач дисциплины все участники образовательного процесса должны быть ознакомлены с порядком и правилами использования балльно-рейтинговой системы оценки учебной работы магистрантов.

Для реализации идей балльно-рейтинговой системы оценки учебных достижений магистрантов содержание образовательной программы разбито на 4 дисциплинарных модуля. В каждом дисциплинарном модуле предусмотрено проведение лекционных, семинарских и лабораторных занятий, самостоятельное выполнение творческих и

исследовательских заданий. Изучение дисциплинарного модуля завершается промежуточным контролем. В конце изучения дисциплины (всех дисциплинарных модулей) по желанию студентов проводится итоговое тестирование.

Балльно-рейтинговая система оценки является составной частью организации учебного процесса с использованием зачетных единиц. Рейтинговая оценка по учебному модулю складывается из количества баллов, набранных студентом за текущую, самостоятельную, учебную работу и баллов, полученных по результатам промежуточного контроля по итогам изучения данного модуля.

Текущий контроль по курсу «*Теория графов и её приложения*» включает:

– *лекционные занятия (2 часа)*: неявка на занятие – 0; посещение занятий – 1 балл; за конспектирование лекции или ее самостоятельное составление – 1 балл;

– *практическое занятие (2 часа)*: неявка на занятия – 0; посещение занятий – 1 балл; за работу на занятиях или самостоятельную работу – 1 балл, за защиту работ 2 балла.

– *лабораторные занятия (2 часа)*: неявка на занятия – 0; посещение занятий – 1 балл; за выполнение лабораторных заданий в полном объеме с последующей защитой – 6 баллов.

Максимальное количество баллов по результатам текущей работы и промежуточного контроля по дисциплинарному модулю (без учета бонусов) – 100 баллов

Промежуточный контроль проводится в форме выполнения практических заданий магистрантами по итогам изучения дисциплинарного модуля. По итогам выполненных заданий магистрант может набрать от 0 до 51 балла.

Максимальное количество баллов по результатам текущей работы и промежуточного – 100 баллов. В процессе изучения дисциплинарного модуля преподаватель представляет баллы за все виды текущей аудиторной и внеаудиторной работы в соответствии с приведенной выше методикой балльно-рейтингового оценивания. По завершению изучения дисциплинарного модуля преподаватель подводит итоги текущего и промежуточного контроля. Дисциплинарный модуль считается изученным, если магистрант набрал более 50% от максимально возможного количества баллов.

Поощрительные баллы за участие в научно-исследовательской работе по дисциплине добавляются к итоговому рейтингу по результатам усвоения 4-х дисциплинарных модулей.

После завершения изучения дисциплинарного модуля студенту предоставляется одна неделя для добора баллов. С учетом добора баллов преподаватель составляет рейтинговую карту успеваемости студентов группы и предоставляет возможность всем участникам образовательного процесса ознакомиться с ней.

Магистрант, не изучивший (или не освоивший) данный дисциплинарный модуль, допускается к изучению других модулей. Для таких магистрантов создаются условия для самостоятельного выполнения его заданий и их защиты.

Изучение всех дисциплинарных модулей завершается итоговым контролем. Он проводится в виде определения среднего балла итогов изучения всех дисциплинарных модулей.

$$R = \frac{R_1 + R_2}{2}, \text{ где}$$

R_1, R_2, R_3, R_4 - баллы, набранные студентом в результате изучения первого, второго, третьего и четвертого дисциплинарных модулей.

К среднему баллу добавляются поощрительные баллы за участие в научно-исследовательской работе. Студенты, набравшие средний балл более 50% от максимально возможных с учетом поощрительных баллов, освобождаются от итогового тестирования и им выставляются оценки по следующей схеме:

51-70 – удовлетворительно;

71-90 – хорошо;

91 и выше – отлично.

Студентам, не набравшим более 50% или желающим изменить итоговый рейтинговый показатель, предоставляется право пройти итоговое тестирование. Максимальное количество баллов по итоговому тестированию составляет 100. Результат итогового тестирования и средний балл, выведенный по итогам изучения всех дисциплинарных модулей, складывается и делится пополам. Полученный результат и есть величина рейтинга студента, прошедшего итоговое тестирование.

7.2. Задания для промежуточного контроля успеваемости по итогам изучения дисциплинарных модулей

Модуль 1.

Контрольная работа №1

1. Доказать равенства:

а) $B \setminus (B \setminus A) = B \cap A$

б) $(A \setminus B) \setminus C = A \setminus (B \cup C)$

2. Пусть $A = \{x \in \mathbb{N} / 3 \leq x < 7\}$, $B = \{x \in \mathbb{N} / 1 < x \leq 5\}$, $C = \{x \in \mathbb{N} / x^2 - 16 = 0\}$. Из каких элементов состоят множества:

а) $B \cup C$;

б) $B \cap A$;

в) $A \cup B \cup C$;

г) $A \times B$;

д) $C \times B$?

3. Сколько есть двузначных чисел, у которых обе цифры четные?

4. Сколькими способами можно разложить в два кармана девять монет различного достоинства?

5. На курсе 35 студентов. Их них 20 посещают кружок информатики, 11 – кружок психологии. 10 студентов не посещают ни один из этих кружков. Сколько студентов посещают оба кружка?

Модуль 2.

Контрольная работа №2

1. На вечере присутствуют 12 девушек и 12 мальчиков. Сколькими способами из них можно выбрать три пары для танца?

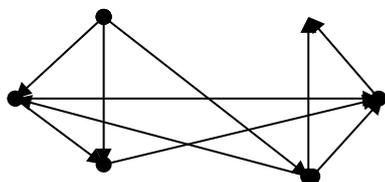
2. Из 30 студентов группы 25 успешно сдали экзамен по математике, а 27 – по информатике. Двое студентов не справились ни с одним экзаменом. Сколько студентов имели академическую задолженность? Сколько студентов имели задолженность лишь по одному предмету?

3. Сколькими способами можно из слова «космонавтика» выбрать три буквы – одну гласную и две согласные?

4. Найти $A \times B$ – (декартово произведение), если $A = \{a, б, в, г\}$, а $B = \{4, 2, 5, 3\}$.

Контрольная работа №3

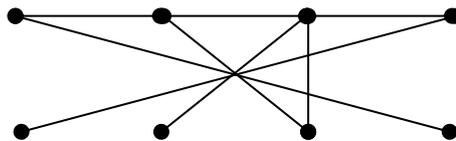
1. Упорядочить вершины и дуги орграфа, изображенного на рис графическим и матричным способами (дуги – только графическим способом). (Выберите самостоятельно обозначения для вершин и дуг графа)



2. По матрице смежности вершин построить наглядные изображение графа:

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Найти эксцентриситеты вершин, радиусы и диаметры графов периферийные, центральные вершины и диаметральные цепи графов приведенных на рис. (Выберите самостоятельно обозначения для вершин графа)



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Альпин Ю.А, Ильин С.Н. Дискретная математика: графы и автоматы: учеб. Пособие. Казан. гос. ун - т. - Казань: [Казан. гос. ун - т], 2007. - 77 с.
2. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. - М.:Лань, 2010. - 368 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=536
3. Дискретная математика: Учебное пособие / В.В. Куликов. - М.: РИОР, 2007. - 174 с. <http://znaniyum.com/bookread.php?book=126799>
4. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. – М.: Мир, 1977.
5. Майника Э. Оптимизационные задачи на сетях и графах. Электронная версия: <http://libweb.ksu.ru/ebooks/publicat/0-761515.pdf>
6. Миронов В., Башмаков И. А. Прикладные задачи теории графов. – М: Наука, 1981.
7. Новиков А.А . Дискретная математика для программистов. – Питер, 2001.
8. Уилсон Р. Введение в теорию графов. – М.: Мир, 1977.
9. Харари Ф. Теория графов. - Изд. 4 - е. - М.: [ЛИБРОКОМ], 2009. - 300 с.
10. Харари Ф. Теория графов. – М.:Мир, 1973.
11. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 1986.

б) дополнительная литература:

1. Белоусов А.И., Ткачев С.В.. Дискретная математика. – М., изд-во МГТУ им. Баумана, 2002.
2. Введение в дискретную математику : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикладная математика" / С.В.Яблонский .? 3-е изд., стер. ? М. : Высш. шк., 2002 .? 384с.
3. Задачи и упражнения по дискретной математике : [учебное пособие] / Г. П. Гаврилов, А. А.Сапоженко .? 3-е изд., перераб. ? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009 .? 416 с. : ил., табл. ; 22 см .? По пред.изд. ? Библиогр.: с. 412-413 (37 назв.) .? Предм. указ.: с. 414-416 .? ISBN 978-5-9221-0477-7 ((в пер.)) , 1500.
4. Иванов БН. Дискретная математика: алгоритмы и программы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002.
5. Нефедов В.Н., Осипова В.А.. Курс дискретной математики. – М.: МАИ, 1992.
6. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов: Учеб. пособие. - 2 - е изд. - СПб.и др.: Питер, 2004. - 363 с.

7. Окулов С.М.. Программирование в алгоритмах. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2002.

в) интернет-ресурсы:

1. Википедия - <http://ru.wikipedia.org>
2. Образовательный сайт по математике - <http://www.exponenta.ru/>
3. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>
4. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.allmath.com/>
5. Портал ресурсов по математике и алгоритмам - <http://algotlist.manual.ru/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В учебном процессе используются следующие информационные технологии:

- компьютерная техника и средства связи (компьютер, проектор, экран, видеокамера и др.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и др.);
- перечень интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы «Консультант плюс», электронная почта, электронные учебные и учебно-методические материалы);
- перечень программного обеспечения (системы тестирования) – перечень информационных справочных систем (Университетская библиотека Онлайн (ЭБС), «Консультант плюс»);
- мультимедийные средства представления лекционного и лабораторно-практического презентационного материала;
- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе, через личный кабинет студента и преподавателя;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.
- доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС университета), содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий размещенных к каждой лекции. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой -

в ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает 2 этапа: 1) организационный; 2) закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подводит итоги семинара.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы. Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке ДГПУ, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной

формах. Формой поиска необходимого и дополнительного материала по дисциплине с целью доработки знаний, полученных во время лекций, есть индивидуальные задания для студентов. Выполняются отдельно каждым студентом самостоятельно под руководством преподавателей. Именно овладение и выяснения студентом рекомендованной литературы создает широкие возможности детального усвоения данной дисциплины.

11. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

11.1 Учебно-методическое обеспечение

Рабочая программа дисциплины.

Учебно-методический комплекс дисциплины.

Оценочные средства (тесты, задания, ситуации, задачи).

Презентации электронные (схемы, таблицы, диаграммы).

Образцы проектов аудиторных и внеурочных занятий.

Банк педагогических игр.

Рабочая тетрадь студента.

11.2. Материально-техническое обеспечение

Аудитория для лекционных занятий (25-30 рабочих мест), оборудованная интерактивной доской, компьютерным проектором и персональными компьютерами с выходом в сети интернет и университета.

Аудитория для выполнения творческих заданий, оборудованная 13-ю персональными компьютерами и возможностями сетевого взаимодействия обучаемых и преподавателя.

Технические средства: интерактивная доска, компьютерный проектор, ноутбук для преподавателя, 13 персональных компьютеров.