

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ

Декан, председатель совета факультета
компьютерных технологий, вычислительной
техники и энергетики

председатель совета
Ш.А. Юсуфов

подпись

21.09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
Председатель методического
совета ДГТУ

Н.С.Суракатов

подпись

22.09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина В1.В.ДВ.5 Теория графов,
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для направления 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика»
шифр и полное наименование направления

по профилю «Системное программирование и компьютерные технологии»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Прикладной математики и информатики,
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная, курс 3 семестр 5,

Всего трудоемкость в зачетных единицах 2 ЗЕТ (72ч)

лекции 17 (час) экзамен -
(семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет 5,

лабораторные занятия -; самостоятельная работа 21(час)

курсовой проект (работа, РГР) -,
(семестр)

Зав. кафедрой Т.И. Исабекова

подпись

ФИО

Начальник УО Э.В. Магомаева

подпись

ФИО

Жураев

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика» и профилю подготовки «Системное программирование, компьютерные технологии»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры 20.09.18 года, протокол № 4
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю) Жапаров

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
по укрупненной группе специальностей и
направлений 01.00.00 «Прикладная ма-
тематика и информатика»

Председатель МК

Жапаров

Подпись, ФИО

20.09 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ

М.М. Канаев, к.т.н.,

доцент «ПМ и И»

ФИО уч. степень, ученое звание

Канаев

подпись

1. Цели освоения дисциплины.

Цели и задачи дисциплины.

Целью дисциплины является получение теоретических знаний по основам теории графов.

Задачи дисциплины:

- научить студентов применять полученные теоретические знания для постановки и решения конкретных задач,
- анализа и интерпретации получаемых решений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Теория графов» относится к дисциплинам по выбору.

Содержание дисциплины.

Способы задания графов и простейшие задачи; поиск в ширину; поиск в глубину; возможные расширения представлений графа; нагруженный граф; алгоритмы поиска кратчайших расстояний; алгоритмы минимального остова.

Для успешного изучения данной дисциплины студенту необходима подготовка по следующим дисциплинам:

1. **Основы информатика** – уметь пользоваться сетевыми средствами для обмена данными, в том числе с использованием глобальной информационной сети Интернет; владеть навыками работы с офисными приложениями;
2. **Английский язык** – владеть иностранным языком в объеме, необходимом для получения и изложения информации по профессиональной тематике.
3. **Языки и методы программирования** – технология разработки программ; методика решения задач на ЭВМ; решение задач несколькими языками программирования; средства программирования

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- Системы программирования,
- Компьютерная графика.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Студент по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы после изучения дисциплины «Теория графов» должен обладать следующими **профессиональными компетенциями** (ПК):

- способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат (ПК-3);
- способностью решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования (ПК-9);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные элементы теории графов и способы их представления;
- алгоритмы обхода графов в глубину и ширину;
- алгоритмы поиска кратчайших расстояний графов;
- алгоритмы поиска минимальных остовов.

Уметь:

- применять полученные знания при изучении других предметов;
- реализовывать подобные алгоритмы посредством языка программирования.

Владеть:

- умениями и навыками решения алгоритмических задач на основании теории графов.

4. Структура и содержание дисциплины «Теория графов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ -72ч. в том числе лекционных 17ч., практических- 34ч., СРС -21 ч. форма отчетности 5 семестр - зачет.

4.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1.	Лекция 1. Тема: Введение. 1.Общая характеристика дисциплины. 2.Цели, задачи и методы дисциплины. 3.Связи с другими дисциплинами.* 4. Место дисциплины в профессиональной деятельности специалиста. 5.Задача о кенигсбергских мостах.* 6.Электрические цепи. 7.Гипотеза четырех красок. 8.Теория графов в двадцатом веке*	5	1	2	4	-	2	Входн. контрольная работа
2	Лекция 2. Тема: Графы. 1. Типы графов. 2. Маршруты и связность. 3. Степени. Задача Рамсея.* 4. Экстремальные графы. 5. Графы пересечений. 6. Операции над графами. 7. Точки сочленения, мосты и блоки.* 8. Графы блоков и графы точек сочленения.*		3	2	4	-	2	
3	Лекция 3. Тема: Деревья. 1. Описание деревьев. 2. Центры и центроиды. 3. Деревья блоков и точек сочленения. 4. Независимые циклы и коциклы. 5. Матроиды.* 6. Связность и реберная связность.* 7. Графические варианты теоремы Менгера.*		5	2	4	-	2	Аттестационная контрольные работы №1
4	Лекция 4. Тема: Разбиения. 1. Разбиения. Графические разбиения * 2. Обходы графов. 3. Эйлеровы графы.* 4. Гамильтоновы графы.*		7	2	4	-	2	
5	Лекция 5. Тема: Реберные графы. 1. Некоторые свойства реберных графов. 2. Характеризация реберных графов. 3. Специальные реберные графы. 4. Реберные графы и обходы. 5. Тотальные графы.* 6. Факторизация. 1-факторизация. 2-факторизация. Древесность.*		9	2	4	-	3	
6	Лекция 6. Тема: Покрытия.	11	2	4	-	2		

	1. Покрытия и независимость. 2. Критические вершины и ребра. 3. Реберное ядро. 4. Планарность. Плоские и планарные графы. 5. Внешнепланарные графы. 6. Теорема Понтрягина-Куратовского. 7. Характеризации планарных графов.* 8. Род, толщина, крупность, число скрещиваний.*							
7	Лекция 7. Тема: Раскраски. 1. Хроматическое число. 2. Теорема о пяти красках. 3. Теорема о четырех красках. 4. Однозначно раскрашиваемые графы. 5. Критические графы. 6. Гомоморфизмы.* 7. Хроматический многочлен.*		13	2	4	-	3	Аттестационная контрольная работа №3
8	Лекция 8. Тема: Матрицы. 1. Матрица смежностей. 2. Матрица инцидентностей. 3. Матрица циклов. 4. Дополнительные свойства матроидов 5. Группа автоморфизмов графа. 6. Операции на группах подстановок. 7. Графы с данной группой.* 8. Симметрические графы.*		15	2	4	-	3	
9	Лекция 9. Тема: Перечисления. 1. Помеченные графы. 2. Теорема Пойа. 3. Перечисление графов. 4. Перечисление деревьев. 5. Теорема перечисления степенной группы. 6. Решенные и нерешенные задачи перечисления графов. 7. Орграфы и соединимость 8. Ориентированная двойственность и бесконтурные орграфы.* 9. Орграфы и матрицы. Турниры*		17	2	2	-	2	
32	Итого:		17	17	34	-	21	зачет

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического (лабораторного, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция №1	Введение. Графы	4	3,4,5,6,7,8,9,17
2.	Лекция №2	Блоки. Деревья	4	2,3,4,5,6
3.	Лекция №3	Связность. Разбиения	4	3,4,5,6,7,8,17
4.	Лекция №4	Обходы графов. Реберные графы	4	2,3,4,5,6,17
5.	Лекция №5	Факторизация. Покрытия	4	3,4,5,6,7,8,9,17
6.	Лекция №6	Планарность. Раскраски	4	3,4,5,6,7,8,9,10,16
7.	Лекция №7	Матрицы. Группы	4	3,4,5,6,7,8,9,10,14,18

8.	Лекция №8	Перечисления.	4	3,4,5,6,7,8,9,10,14,18
9.	Лекция №,9	Орграфы	2	3,4,5,6,7,8,9,10,14,18
10.	Итого		34	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1.	Тема: Цели и задачи дисциплины. Задача о кенигсбергских мостах. Электрические цепи. Гипотеза четырех красок. Теория графов для программиста.	2	Лекция №1 Лит. 2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
2.	Тема: Графы. Графы блоков и графы точек сочленения.*Графы. Задача Рамсея Точки сочленения, мосты и блоки. Графы блоков и графы точек сочленения.	2	Лекция №2 Лит. 3,4,5,6,7,8,9,10,16	Реферат Тестирование
3.	Тема: Деревья. Связность и реберная связность. Графические варианты теоремы Менгера.	2	Лекция №3 Лит. 3,4,5,6,11,18	Тестирование
4.	Тема: Разбиения. Гамильтоновы графы. Деревья. Химические деревья. Матроиды Разбиения. Графические разбиения. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы.	2	Лекция №4 Лит. 3,4,5,6,11	Реферат
5.	Тема: Реберные графы. Тотальные графы. Факторизация. 1-факторизация. 2-факторизация. Древесность.	3	Лекция №5 Лит. 3,4,5,6,11,18	Тестирование
6.	Тема: Покрытия. Характеризации планарных графов. Род, толщина, крупность, число скрещиваний. Планарность. Теорема Понтрягина-Куратовского. Характеризации планарных графов. Практические приложения планарных графов	2	Лекция №6 Лит. 3,4,5,6,11	Реферат
7.	Тема: Раскраски. 1. Гомоморфизмы. Хроматический многочлен.	3	Лекция №7 Лит. 3,4,5,6,11	Тестирование
8.	Тема: Матрицы. Реберные графы. Тотальные графы. Графы с данной группой. Симметрические графы.	3	Лекция №8 Лит. 12,13,14,15	Тестирование Реферат
9.	Тема: Перечисления. Ориентированная двойственность и бесконтурные орграфы. Орграфы и матрицы. Турниры. Перечисления. Теорема Пойа. Перечисление графов. Перечисление деревьев. Теорема перечисления степенной группы. Решенные и нерешенные задачи перечисления графов	2	Лекция №9 Лит. 3,4,5,6,7,8,9,10	Тестирование
10.	Итого:	21ч.		

5. Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Теория графов» используются следующие образовательные технологии, базирующиеся на электронных средствах обработки и передачи информации:

Мультимедиа лекция.

Для самостоятельной работы над лекционным материалом разработаны интерактивные компьютерные обучающие программы, дополненные мультимедиа приложениями, иллюстрирующими изложение лекции. Достоинством такого способа изложения теоретического материала является возможность прослушать лекцию в любое удобное время, повторно обращаясь к наиболее трудным местам. Имеется разработанный мультимедиа курс лекций по дисциплине «Теория графов».

Компьютерная тестирующая система. Разработана и внедрена в учебный процесс компьютерная тестирующая система, которая обеспечивает, с одной стороны, возможность самоконтроля для обучаемого, а с другой стороны используется для текущего или итогового контроля знаний студентов.

Презентация. Разработан электронный курс лекций по всем темам, с использованием электронных презентаций. Что улучшает восприятие материала, повышает мотивацию познавательной деятельности и способствует творческому характеру обучения.

Учебно-исследовательская работа. В процессе изучения дисциплины используется данная форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая студентам изучать научно-техническую информацию по заданной теме, моделировать процессы, проводить расчеты по разработанному алгоритму с применением ЭВМ и сертифицированного программного обеспечения, участвовать в экспериментах, анализировать и обрабатывать полученные результаты. Результаты исследований представляются на научно-практических конференциях.

Внедрение в учебный процесс информационных технологий сопровождается увеличением объемов самостоятельной работы студентов. Студент в процессе самостоятельной работы должен находиться в режиме постоянной консультации с преподавателями. Кроме того, использование компьютерных технологий в образовательном процессе позволяет постоянно осуществлять различные формы самоконтроля, что повышает мотивацию познавательной деятельности и творческий характер обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 20% аудиторных занятий (16 ч.).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Перечень вопросов текущих контрольных работ

Вопросы входного контроля.

1. Понятие информации.
2. Единицы измерения информации.
3. Устройство для хранения информации.
4. Носители информации.
5. Структура персонального компьютера.
6. Технические средства ПК.
7. Понятие о программном обеспечении ПК.
8. Понятие алгоритма.
9. Общие сведения об алгоритмах линейной структуры. Примеры.
10. Общие сведения об алгоритмах циклической структуры. Примеры.
11. Общие сведения об алгоритмах разветвляющейся структуры. Примеры.
12. Простейшие операторы любого языка программирования высокого уровня.
13. Организация ввода-вывода на языках высокого уровня.
14. Правила записи арифметических выражений.
15. Назначение ЭВМ.

Аттестационная контрольные работа №1

1. Типы графов.
2. Маршруты и связность.
3. Степени.
4. Задача Рамсея.
5. Экстремальные графы.
6. Графы пересечений.
7. Операции над графами.

8. Точки сочленения, мосты и блоки.
9. Графы блоков и графы точек сочленения.
10. Описание деревьев.
11. Центры и центроиды.
12. Деревья блоков и точек сочленения.
13. Независимые циклы и коциклы.
14. Матроиды.
15. Связность и реберная связность.
16. Теорема Менгера.
17. Графические варианты теоремы Менгера.

Аттестационная контрольные работа №2

1. Разбиения.
2. Графические разбиения.
3. Эйлеровы графы.
4. Гамильтоновы графы.
5. Характеризация реберных графов.
6. Реберные графы и обходы.
7. 1-факторизация.
8. 2-факторизация.
9. Древесность.
10. Покрытия и независимость.
11. Критические вершины и ребра.
12. Реберное ядро.
13. Плоские и планарные графы.
14. Теорема Понтрягина-Куратовского.
15. Характеризации планарных графов.
16. Род, толщина, крупность, число скрещиваний.
17. Хроматическое число.

Аттестационная контрольные работа №3

1. Теорема о пяти красках.
2. Теорема о четырех красках.
3. Хроматический многочлен.
4. Матрица смежностей.
5. Матрица инциденций.
6. Матрица циклов.
7. Группа автоморфизмов графа.
8. Операции на группах подстановок.
9. Графы с данной группой.
10. Симметрические графы.
11. Помеченные графы.
12. Перечисление графов.
13. Перечисление деревьев.
14. Теорема перечисления степенной группы.
15. Орграфы и соединимость.
16. Ориентированная двойственность и бесконтурные орграфы.
17. Орграфы и матрицы.
18. Турниры

Темы рефератов

1. Задача о кенигсбергских мостах. Электрические цепи. Гипотеза четырех красок. Теория графов для программиста
2. Задача Рамсея.
3. Графы блоков и графы точек сочленения
4. Химические деревья. Матроиды
5. Графические варианты теоремы Менгера.
6. Графические разбиения.

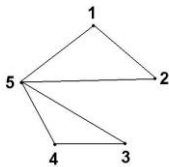
7. Обходы графов. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Задача коммивояжера. Головоломки, связанные с графами
8. Реберные графы. Тотальные графы.
9. Покрытия. Реберное ядро
10. Планарность. Теорема Понтрягина-Куратовского. Характеризации планарных графов. Практические приложения планарных графов
11. Раскраски. Теорема о четырех красках. Гомоморфизмы. Хроматический многочлен.
12. Матрица смежностей. Матрица инциденций. Матрица циклов. Матроиды.
13. Группы подстановок. Операции на группах подстановок. Графы с данной группой. Симметрические графы.
14. Перечисления. Теорема Пойа. Перечисление графов. Перечисление деревьев. Теорема перечисления степенной группы. Решенные и нерешенные задачи перечисления графов.
15. Орграфы и матрицы. Турниры.

ТЕСТ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

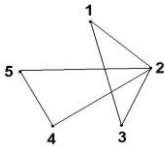
1. **Граф задан своей матрицей смежности**

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

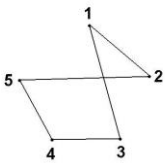
Его геометрическое изображение



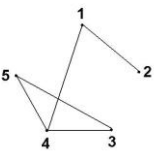
1)



2)

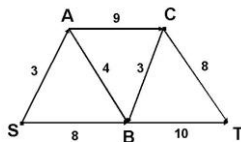


3)



4)

2. Кратчайшим путем между вершинами S и T в графе является

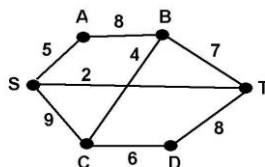


- 1) S-A-B-T
- 2) S-B-T
- 3) S-A-C-T
- 4) S-A-C-B-T

3. Граф, заданный списком ребер $M=\{(1,2), (1,4), (1,5), (1,6), (2,6), (2,4), (2,5), (3,4), (3,5), (3,6), (4,5)\}$

- 1) эйлеров, планарный
- 2) не эйлеров, планарный
- 3) эйлеров, не планарный
- 4) не эйлеров, не планарный

4. Максимальный поток в сети



- 1) 15
- 2) 14
- 3) 16
- 4) 13

5. Петлей называется:

- 1) Дуга, соединяющая три вершины;
- 2) Дуга, соединяющая вершину саму с собой;
- 3) Ребро, соединяющее две висячие вершины;
- 4) Ребро, соединяющее вершину саму с собой;

6. Что такое удаление дуги из графа?

- 1) Удаление всех вершин, инцидентных этой дуге, вместе с этой дугой;
- 2) Удаление дуги, вершины остаются в графе;
- 3) Удаление всех дуг, инцидентных данной дуге;
- 4) Удаление всех дуг и вершин, инцидентных данной дуге;

7. Что такое эксцентриситет вершины?

- 1) Расстояние от данной вершины до наиболее удаленной от нее;
- 2) Расстояние от данной вершины до наиболее близкой от нее;
- 3) Наибольшее расстояние между вершинами в графе;
- 4) Наименьшее расстояние между вершинами в графе;

8. Какую задачу решает алгоритм Форда-Беллмана?

- 1) Поиск кратчайшего остова;
- 2) Задачу коммивояжера;
- 3) Поиск кратчайшего маршрута от фиксированной вершины;
- 4) Находит пропускную способность сети;

9. Чему равно хроматическое число двудольного графа?1

- 6) 2
- 7) 3
- 8) 4

10. Что обозначается через K_n ?

- 1) Цепь длиной n.
- 2) Простой цикл длины n.
- 3) Полный граф на n вершинах.
- 4) n-связный граф.

Перечень зачетных вопросов

1. Типы графов.
2. Маршруты и связность.
3. Степени.
4. Задача Рамсея.
5. Экстремальные графы.
6. Графы пересечений.
7. Операции над графами.
8. Точки сочленения, мосты и блоки.
9. Графы блоков и графы точек сочленения.
10. Описание деревьев.
11. Центры и центроиды.
12. Деревья блоков и точек сочленения.
13. Независимые циклы и коциклы.
14. Матроиды.
15. Связность и реберная связность.
16. Теорема Менгера.
17. Графические варианты теоремы Менгера.
18. Разбиения.
19. Графические разбиения.
20. Эйлеровы графы.
21. Гамильтоновы графы.
22. Характеризация реберных графов.
23. Реберные графы и обходы.
26. 1-факторизация.
27. 2-факторизация.
28. Древесность.
29. Покрытия и независимость.
30. Критические вершины и ребра.
31. Реберное ядро.
32. Плоские и планарные графы.
33. Теорема Понтрягина-Куратовского.
34. Характеризации планарных графов.
35. Род, толщина, крупность, число скрещиваний.
36. Хроматическое число.
37. Теорема о пяти красках.
38. Теорема о четырех красках.
39. Хроматический многочлен.
40. Матрица смежностей.
41. Матрица инциденций.
42. Матрица циклов.
43. Группа автоморфизмов графа.
44. Операции на группах подстановок.
45. Графы с данной группой.
46. Симметрические графы.
47. Помеченные графы.
48. Перечисление графов.
49. Перечисление деревьев.
50. Теорема перечисления степенной группы.
51. Орграфы и соединимость.
52. Ориентированная двойственность и бесконтурные орграфы.
53. Орграфы и матрицы.
54. Турниры.

Вопросы для проверки остаточных знаний

1. Типы графов. Маршруты и связность. Степени.
2. Задача Рамсея. Экстремальные графы.

3. Графы пересечений.
4. Операции над графами.
5. Точки сочленения, мосты и блоки.
6. Графы блоков и графы точек сочленения.
7. Описание деревьев.
8. Центры и центроиды.
9. Деревья блоков и точек сочленения.
10. Независимые циклы и коциклы.
11. Матроиды. Связность и реберная связность.
12. Теорема Менгера. Графические варианты теоремы Менгера.
13. Разбиения. Графические разбиения.
14. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы.
15. Характеризация реберных графов. Реберные графы и обходы.
16. 1-факторизация. 2-факторизация.
17. Древесность. Покрытия и независимость.
18. Критические вершины и ребра.
19. Реберное ядро. Плоские и планарные графы.
20. Теорема Понтрягина-Куратовского.
21. Характеризации планарных графов.
22. Род, толщина, крупность, число скрещиваний.
23. Хроматическое число.
24. Теорема о пяти красках. Теорема о четырех красках.
25. Хроматический многочлен.
26. Матрица смежностей.
27. Матрица инцидентий. Матрица циклов.
28. Группа автоморфизмов графа.
29. Операции на группах подстановок.
30. Графы с данной группой.
31. Симметрические графы. Помеченные графы.
32. Перечисление графов. Перечисление деревьев.
33. Теорема перечисления степенной группы.
34. Орграфы и соединимость.
35. Ориентированная двойственность и бесконтурные орграфы.
36. Орграфы и матрицы.
37. Турниры.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
(Теория графов)**

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1. Основная литература						
2.	лк,пр,срс	Основы теории графов. Гриф УМО	Зыков А.А.	М.,Наука, 2005г.	5	1
3.	лк,пр,срс	Дискретная математика.	Редькин Н.П.	М.: Физматлит. 2009.	2	1
4.	лк,пр,срс	Дискретная математика и математическая логика.	Аляев Ю.А., Тюрин С.Ф.	М.: ФиС. 2006.	2	2
5.	лк,пр,срс	Бинарные отношения, графы и коллективные решения.2-еИздание [http://e.lanbook.com]	Алескеров Ф.Т., Хабина Э.Л., Шварц Д.А.	М.: "Физматлит" 2012Год.344 стр.	2	1
6	лк,пр,срс	Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. 2-е изд. испр. и доп. [http://e.lanbook.com]	Асанов М.О. Баранский В.А. Расин В.В.	"Лань"2010Год: 368 стр		1
7	лк,пр,срс	Логические основы проектирования дискретных устройств [http://e.lanbook.com]	Закревский А.Д. Потгосин Ю.В. Черемисова Л.Д.	М.: "Физматлит" 2007 г.592 с.	35	1
8	лк,пр,срс	Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов 5-е изд., исправл[http://e.lanbook.com]	Лавров И.А. Максимова Л.Л.	М.: "Физматлит" 2012г. 256 с	3	
9	лк,пр,срс	Элементы комбинаторики: учеб. Пособие [http://e.lanbook.com]	Жуков А.Е. Жуков Д.А.	МГТУ им. Н.Э. Баумана 2014 г.99 с.	22	1
2. Дополнительная литература						
11	лк,пр,срс	Теория графов: метод. указания [http://e.lanbook.com]	Бояринцева Т.И. Мاستихина А.А.	МГТУ им. Н.Э. Баумана 2014г.37 с.	23	1
12	лк,пр,срс	Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Полный курс	Иванов Б.Н.	М.: "Физматлит" 2007г.408 с		

		[http://e.lanbook.com]				
13	лк,пр, срс	Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств.3-е изд., испр. [http://e.lanbook.com]	Шоломов Л.А.	"Лань" 2011г. 432 стр.	1	1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теория графов»

- компьютерные классы факультета информатики и управления (зал. № 307), оснащены 6 компьютерами.
- используются лицензионные программные продукты:
 - ✓ Операционная система Windows'7;
 - ✓ Windows XP;
 - ✓ Linux;
 - ✓ Программные оболочки: Far Manager; Total Commander, Windows Commander;

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 01.00.00-«Прикладная информатика и математика» и профилю подготовки 010400.62-«Системное программирование и компьютерные технологии».

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению (специальности)

Мирземагомедова М.М.

Подпись

ФИО

**Дополнения и изменения в рабочей программе
на 20 / 20 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

« _ » « _____ » 20 г.

Заведующий кафедрой _____ Исабекова Т.И.

Внесенные изменения утверждаю:

Проректор по учебной работе (декан) _____

« _ » « _____ » 20 г.