

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан гуманитарного факультета



(подпись) В.Е. Гурский
29.08.14

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-2014-1676/р.

Теория графов

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности:**

1-31 03 07-03

Прикладная информатика

Факультет Гуманитарный

Кафедра Информационных технологий

Курс (курсы) 2

Семестр (семестры) 3

Лекции 34

Экзамен 3

Практические (семинарские)
занятия

Зачет

Лабораторные
занятия 34

Курсовая работа (проект)

Аудиторных часов по
учебной дисциплине 68

Всего часов по
учебной дисциплине 160

Форма получения
высшего образования очная

Составил(а) В.А. Нифагин

2014 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Теория графов и ее приложения» разработана для специальности 1-31 03 07-03 «Прикладная информатика» высших учебных заведений. Теория графов – это математический аппарат для формализации (моделирования) реальных задач по исследованию свойств конечных множеств с заданными отношениями между их элементами. В их числе задачи из области программирования, администрирования сетей, информационных потоков, планирования, проектирования и управления различными системами и объектами. Формирование у студентов необходимых для этого умений и навыков составляет цель дисциплины «Теория графов».

В сопровождающем лекционный курс практикуме рассмотрены основные типы задач на графах, подходы и методы их решения, конкретные примеры. Базовыми дисциплинами для практикума являются дисциплины цикла «Информатика»: «Дискретная математика и математическая логика», «Программирование».

В результате освоения курса «Теория графов и ее приложения» студент должен:

знать:

- основные понятия и утверждения рассматриваемых разделов дисциплины и уметь;

уметь:

- применять их для решения типовых задач, возникающих в различных областях науки, техники, экономики, производства;

приобрести навыки:

- решения задач из области программирования, администрирования сетей, информационных потоков, планирования, проектирования и управления различными системами и объектами.

Изучение курса «Теория графов и ее приложения» рассчитано на 160 часов, в том числе 68 часов аудиторных занятий.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основные понятия теории графов

Начальные понятия теории графов. Определение графа. Графы и бинарные отношения. Откуда берутся графы. Число графов. Смежность, инцидентность, степени. Некоторые специальные графы. Графы и матрицы. Взвешенные графы. Изоморфизм. Инварианты. Операции над графами. Локальные операции. Подграфы. Алгебраические операции.

Тема 2. Некоторые характеристики графов

Маршруты, пути, циклы. Связность и компоненты. Метрические характеристики графов. Маршруты и связность в орграфах. Эйлеровы пути и циклы.

Тема 3. Плоские и планарные графы

Деревья. Центр дерева. Корневые деревья. Каркасы. Двудольные графы. Планарные графы..

Тема 4. Обходы графов

Построение эйлера цикла. Гамильтоновы пути и циклы.

Тема 5. Поиск в ширину

Поиск в ширину. Процедура поиска в ширину. BFS-дерево и вычисление расстояний.

Тема 6. Поиск в глубину

Процедура поиска в глубину. DFS-дерево. Глубинная нумерация. Построение каркаса. Шарниры.

Тема 7. Раскраска графов

Раскраска вершин. Переборный алгоритм для раскраски. Раскраска ребер.

Тема 8. Машинное представление графов

Рационализация поиска наибольшего независимого множества. Хордальные графы. Рационализация алгоритма для задачи о раскраске вершин.

Тема 9. Задача о кратчайшем пути на графе

Пути на связных графах с неотрицательными весами ребер. Кратчайшие пути, геодезическое дерево и алгоритм Дейкстры.

Тема 10. Задача о максимальном потоке

Ориентированные графы без петель и кратных ребер: задача о максимальном потоке и метод увеличивающих путей.

Тема 11. Применение графов в программировании

Структурное программирование. Сети данных. Графы и ООП.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Контролируемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные понятия теории графов	2		2				
1.1	Начальные понятия теории графов. Определение графа. Графы и бинарные отношения. Смежность, инцидентность, степени. Некоторые специальные графы. Графы и матрицы. Взвешенные графы. Изоморфизм. Инварианты. Операции над графами. Локальные операции. Подграфы. Алгебраические операции.	2		2			[1], с.9-26 с.133-136	
1.3	Маршруты, пути, циклы. Связность и компоненты. Метрические характеристики графов. Маршруты и связность в орграфах. Эйлеровы пути и циклы.						[1], с.22-25 [6], с.14-17	
2	Некоторые характеристики графов	4		4				
2.1	Маршруты, пути, циклы. Связность и компоненты. Метрические характеристики графов. Маршруты и связность в орграфах. Эйлеровы пути и циклы.	2		2			[2], с.136-157	
2.2	Деревья. Центр дерева. Корневые деревья. Каркасы. Двудольные графы. Планарные графы.	2		2			[1], с.36; [6], с.274-278	Защита отчета по л/работам
3	Плоские и планарные графы.	2		2				
3.1	Плоский граф. Формула Эйлера. Гомеоморфные графы. Критерий планарности Понтрягина-Куратовского.	2		2			[1], с.150-168	
4	Обходы графов	2		4				
4.1	Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости. Гамильтоновы графы. Теорема Дирака.	2		4			[1], с. 191-206	
5	Поиск в ширину	4		4				

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Контролируемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.1	Поиск в ширину. Процедура поиска в ширину	2		2			[9], с. 84-88	
5.2	BFS-дерево и вычисление расстояний.	2		2			[9], с. 92-94	
6	Поиск в глубину	2		4				
6.1	Процедура поиска в глубину. DFS-дерево. Глубинная нумерация. Построение каркаса. Шарниры.	2		4			[1], с. 323-326	Защита отчета по л/работам
7	Раскраска графов	4						
7.1	Раскраска вершин. Переборный алгоритм для раскраски. Раскраска ребер.	2					[1], с. 235-263	
7.2	Рационализация поиска наибольшего независимого множества. Хордальные графы. Рационализация алгоритма для задачи о раскраске вершин.	2					[1], с. 260-267	
8	Машинное представление графов	2		4				
8.1	Матрицы инцидентий и циклов. Матрицы разрезов, смежности и путей. Три матрицы, связанные с оргграфом (достижимости, расстояний и обходов).	2		4			[2], с. 136-157	Защита отчета по л/работам
9	Сети. Потоки в сетях	4		4				
9.1	Введение. Основная терминология. Отношения между потоками.	2		2			[2], с. 309-312	
9.2	Операции над потоками. Представление потоков.	2		2			[2], с. 313-318	
10	Задача о кратчайшем пути и максимальном потоке	4		2				
10.1	Связные графы с неотрицательными весами ребер. Кратчайшие пути, геодезическое дерево и алгоритм Дейкстры.	2		2			[2], с. 318-330	
10.2	Ориентированные графы без петель и кратных ребер: задача о максимальном потоке и метод увеличивающих путей.	2		2			[3], с. 91-100	Защита отчета по л/работам
11	Применение графов в программировании	4		4				
11.1	Структурное программирование.	2		2			[3], с. 166-170	

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Контролируемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.2	Сети данных. Графы и ООП.	2		2				Контр. работа
	Зачет							

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Емеличев, В.А. Лекции по теории графов / В.А. Емеличев, О.И. Мельников, В.И. Сарванов, Р.И. Тышкевич. – М.: Наука. 1990. – 383 с.
2. Басакер, Р. Конечные графы и сети / Р. Басакер, Т. Саати. – М.: Наука, 1974. – 366 с.
3. Зыков, А. А. Основы теории графов / А. А. Зыков. – М.: Наука, 1987. – 423 с.
4. Ахо, А. Построение и анализ вычислительных алгоритмов / А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. – М.: Мир, 1979. – 386 с.
5. Васильев, Ф. П. Численные методы решения экстремальных задач / Ф. П. Васильев. – М.: Наука, 1988. – 550 с.
6. Майника, С. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах / С. Майника. – М.: Мир, 1981. – 323 с.
7. Кристофидес, Н. Теория графов. Алгоритмический подход / Н. Кристофидес. – М.: Мир, 1978. – 432 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8. Оре, О. Теория графов / О. Оре. – М.: Наука, 1980. – 336 с.
9. Цикритзис, Д. Модели данных / Д. Цикритзис, Ф. Лоховски. – М.: ФиС, 1986. – 168 с.
10. Гудман, С. Введение в разработку и анализ алгоритмов / С. Гудман, С. Хидетниemi. – М.: Мир, 1981. – 327 с.

11. Кормен, Г. Алгоритмы: построение и анализ / Г. Кормен, Ч. Лейзерзон, Р. Риверст. – М.: МЦНМО, 1999. – 512 с.
12. Дистель, Р. Теория графов / Р. Дистель. – Новосибирск: Изд. Ин-та математики, 2002. – 336 с.
13. Колобашкин, С. М. Методы дискретной оптимизации / С. М. Колобашкин, А. П. Коваленко, С. Н. Смирнов. – Изд. в/ч 33965, 1990. – 476 с.

**ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ
УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Оценка промежуточных учебных достижений студента осуществляется по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных вопросов по отдельным темам;
- сдача экзамена.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
(примерная форма)

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ²
1.			

² При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)