

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Томский государственный педагогический университет»**  
**(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФМФ



подпись

Пьяных Е. Г., к. пед. н., доцент  
«26» мая 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ТЕОРИЯ ГРАФОВ**

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
Направленность (профиль): Прикладная информатика  
Форма обучения: очная, заочная

## **1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория графов» относится к вариативной части учебного плана, соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению и профилям подготовки. Для освоения данной дисциплины требуются знания, полученные в процессе изучения дисциплины «Дискретные и вероятностные модели».

Изучение этой дисциплины необходимо для успешного освоения учебной дисциплины: «Информационные системы с открытым кодом».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП**

Процесс изучения дисциплины «Теория графов» направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК 1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **Знать:**

- основные понятия теории множеств;
- основные понятия теории графов.

#### **Уметь**

- решать задачи прикладной математики и информатики с помощью теории графов;
- анализировать тенденции современной информатики;
- определять перспективные направления научных исследований в области дискретной математики;
- использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности.

#### **Владеть:**

- аппаратом теории графов;
- современными методами научного исследования в предметной сфере;
- способами осмысления и критического анализа научной информации;
- навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.

### 3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

№	Тема	Содержание
1	Теория графов. Основные понятия	<p>Определение графа. Место и роль теории графов в математике. Матрица смежности, степень вершины. Подграф и часть графа. Звезда вершины графа. Полный граф. Максимальный и минимальный (относительно некоторого свойства) подграф. Изоморфизм графов. Неориентированные графы. Путь, цепь, простая цепь, цикл. Связанные вершины. Связный граф. Компоненты связности. Длина пути. Расстояние между вершинами в связном графе. Аксиомы метрики (расстояния). Эйлеровы графы. Задача о гамильтоновом обходе (задача коммивояжера). Ориентированные графы (орграфы). Ориентированный путь, ориентированный цикл. Достижимость. Виды связности.</p>
2	Деревья	<p>Деревья. Свойства. Каркасы: алгоритм нахождения. Кратчайший каркас графа. Алгоритм Прима. Пространство циклов, разрезов.</p>
3	Оптимизационные задачи на графах	<p>Взвешенные (нагруженные) графы. Задача о кратчайшем пути в неориентированном графе без весов. Ранжирование вершин. Задача о кратчайшем пути в взвешенном графе. Алгоритм Дейкстры.</p>
4	Оптимизационные задачи на графах (продолжение)	<p>Сетевое планирование. Потoki в сетях Сетевой график. Задача поиска максимальных путей в графе. Понятия раннего срока и позднего срока. Критический путь. Виды резерва: полный резерв, свободный резерв, независимый резерв. Потoki в сетях. Понятие потока, величина потока. Закон Кирхгофа. Увеличивающаяся цепь. Алгоритм поиска увеличивающей цепи. Разрезы. Пропускная способность разреза.</p>
5	Матричные методы анализа графов. Задача о раскраске графа	<p>Матричные методы анализа графов. Степень матрицы смежности графа. Сумма степеней матрицы смежности, достижимость и связность. Транзитивное замыкание. Графы и бинарные отношения. Отношения эквивалентности и отношения порядка в терминах графов. Матричные методы анализа мультиграфов. Двудольные графы. Задача о раскраске графа.</p>
6	Геометрическая реализация графов	<p>Теорема о реализации графов в трехмерном пространстве. Планарные и плоские графы. Формула Эйлера. Теорема Понтрягина-Куратовского.</p>

#### 4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

##### 4.1. Очная форма обучения Объем в зачетных единицах: 3

##### 4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)
		II
Лекции		
Лабораторные работы		
Практические занятия (семинары)	34	34
Самостоятельная работа	74	74
Курсовая работа		
Другие виды занятий		
Формы текущего контроля		Реферат
Формы промежуточной аттестации		Зачёт
Итого часов	108	108

##### 4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Теория графов. Основные понятия	16		4		12
2	Деревья	16		4		12
3	Оптимизационные задачи на графах	18		6		12
4	Оптимизационные задачи на графах (продолжение)	18		6		12
5	Матричные методы анализа графов. Задача о раскраске графа	20		8		12
6	Геометрическая реализация графов	20		6		14
	Итого	108		34		74

**4.2. Заочная форма обучения**  
**Объем в зачётных единицах: 3**

**4.2.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)**

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)
		II
Лекции		
Лабораторные работы		
Практические занятия (семинары)	10	10
Самостоятельная работа	94	94
Курсовая работа		
Другие виды занятий		
Формы текущего контроля		Реферат
Формы промежуточной аттестации	4	Зачёт 4
Итого часов	108	108

**4.2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Теория графов. Основные понятия	18		2		16
2	Деревья	18		2		16
3	Оптимизационные задачи на графах	18		2		16
4	Оптимизационные задачи на графах (продолжение)	16				16
5	Матричные методы анализа графов. Задача о раскраске графа	16		2		14
6	Геометрическая реализация графов	18		2		16
	Итого	108		10		94

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

### 5.1. Основная учебная литература

1. Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений : учебник для вузов / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. – 318 с.
2. Белоусов, А. И. Дискретная математика [Текст]: учебник для вузов / А. И. Белоусов, С. Б. Ткачев ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – Москва : издательство МГТУ, 2002. – 743 с.
3. Гончарова, Г. А., Элементы дискретной математики / Г. А. Гончарова, А. А. Мочалин. – Москва : Форум, 2003. – 125 с.
4. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – изд. 2-е, перераб. – Москва : ИНФРА-М, [и др.], 2009. – 255 с.

### 5.2. Дополнительная литература

1. Баврин, И. И. Дискретная математика : учебник для педагогических вузов / И. И. Баврин. – Москва : Высшая школа, 2007. – 199 с.
2. Гаврилов, Г. П. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. – Изд. 3-е, перераб. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 416 с.
3. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 363 с.
4. Спирина, М. С. Дискретная математика : учебник для среднего профессионального образования / М. С. Спирина, П. А. Спирин. – 4-е изд., испр. – Москва : Академия, 2007. – 367с.
5. Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику : учебное пособие для вузов / С. В. Яблонский. – Изд. 5-е, стереотип. – Москва : Высшая школа, 2008. – 384 с.

### 5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система «**ibooks.ru**»:  
<http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
  - 1) Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф., Романников А. Н. Дискретная математика : учебное пособие. – 2012 г. – 176 с. Режим доступа :  
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=334440>
  - 2) Новиков Ф. А. Дискретная математика: Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 400 с. Режим доступа :  
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=28639>
2. Электронно-библиотечная система «**knigafund.ru**»:  
<http://www.knigafund.ru/products>
  - 1) Лавров И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. – Москва : Физматлит, 2014. – 257 с. Режим доступа:  
<http://www.knigafund.ru/books/171881>
3. Электронно-библиотечная система издательства «**Лань**»:  
<http://e.lanbook.com/books>
  - 1) Бабичева И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию. Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30193](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30193)
  - 2) Иванов И.П., Голубков А.Ю., Скоробогатов С.Ю. Сборник задач по курсу «Дискретная математика». Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52076](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52076)
  - 3) Ландо С. К. Введение в дискретную математику. Режим доступа :  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56405](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56405)
  - 4) Шевелёв Ю. П. Дискретная математика. Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71772](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71772)

4. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) [Электронный ресурс] // Математика в помощь школьнику и студенту : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.mathtest.ru>
5. Математический портал «Вся математика в одном месте» [Электронный ресурс] // Математический портал «Вся математика в одном месте» : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.allmath.ru>

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

Операционная система с возможностью доступа к сети Интернет. Набор программ для работы с текстом, таблицами, презентациями. Программное обеспечение для работы с интерактивной доской. Набор электронных презентаций.

#### **6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Кабинет математики, методики преподавания математики. Специализированная аудитория (оснащение: проектор, компьютер, экран, акустическая система, интерактивная доска).

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Обучающимся рекомендуется самостоятельно прорабатывать полученный материал, отмечая непонятные места. С вопросами нужно обращаться к преподавателю на консультации.

После каждого практического занятия обучающиеся получают задание для самостоятельной работы, обязательное для выполнения.

Контроль за выполнением самостоятельной работы преподаватель осуществляет на практических занятиях и консультациях.

Выполнение самостоятельных работ влияет на оценку на зачёте.

В течение семестра в процессе учебной работы предусмотрен текущий контроль успеваемости, который осуществляется в виде защиты реферата.

#### **8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Представлен в виде отдельного документа.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена:  
Чупахин Н. П., д. филос. н., ст. науч. с., профессор кафедры математики, теории и методики обучения математике.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике  
Протокол № 8 от « 26 » мая 2016 года

Зав. кафедрой МТиМОМ М Гур Гельфман Э. Г., д. пед. н., профессор

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией ФМФ.  
Протокол № 9 от « 26 » мая 2016 года

Председатель УМК ФМФ З А Скрипко З. А., д. пед. н., профессор