

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

2021 г.



Теория графов

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>прикладной информатики</i>
Учебный план	<i>09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Разработка программного обеспечения в цифровой экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>33,85</i>
самостоятельная работа	<i>74,15</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 2 – зачет с оценкой</i>

Программу составил:
канд. техн. наук,
доцент кафедры теоретических основ информатики



А.Л. Фукс

Рецензент:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры теоретических основ информатики



Ю.Л. Костюк

Рабочая программа дисциплины «Теория графов» разработана в соответствии с самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат – федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной информатики

Протокол от 09 июня 2021 г. № 17

Заведующий кафедрой прикладной информатики,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – фундаментальным понятиям и математическому аппарату теории графов; изучение основных задач теории графов и методов их решения.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория графов» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Математика».

Пререквизиты дисциплины: «Дискретная математика».

Постреквизиты дисциплины: «Методы оптимизации и исследование операций», «Алгоритмы и структуры данных».

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.1. Обладает необходимыми естественнонаучными и общетеоретическими знаниями для исследования информационных систем и их компонент. ИОПК-1.2. Использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетеоретических наук в профессиональной деятельности. ИОПК-1.3. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетеоретических наук для моделирования и анализа задач.	ОР-1.1.1 - знает основы теории графов, необходимые методы теории графов для успешного изучения других дисциплин профилизации; ОР-1.1.2 – способен решать типовые задачи, применяя понятия теории графов ОР-1.2.1 – умеет решать стандартные задачи теории графов. ОР-1.3.1 – знает постановки стандартных задач в области теории графов и алгоритмы их решения. ОР-1.3.2 – способен применять на практике знания теории графов для задач программирования

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	2 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	33,85	33,85
Лекции (Л):	16	16
Практики (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	1,6	1,6
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25

Самостоятельная работа обучающегося:	74,15	74,15
- выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс)	10	10
- изучение учебного материала, публикаций	30	30
- подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам	20	20
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	14,15	14,15
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Семестр	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
1	1. Основные понятия и определения. Определения графа. Способы задания графов. Типы графов.	Лекции Практика	2		2 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1
	Форма СРС: - выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс) - изучение учебного материала, публикаций - подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам - подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		9		
2	2. Связность графов. Маршруты, цепи, циклы. Алгоритмы нахождения кратчайших цепей. Обходы графа. Эйлеровы цепи и циклы, гамильтоновы цепи и циклы.	Лекции Практика	2		2 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1
	Форма СРС: - выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс) - изучение учебного материала, публикаций - подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам - подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		9		
3	3. Цикломатика графов. Цикломатическое число. Деревья, каркасы. Алгоритмы нахождения каркасов. Нахождение фундаментальных циклов. Цикломатическая матрица, матрица разрезов.	Лекции Практика	2		2 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1
	Форма СРС: - выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс) - изучение учебного материала, публикаций - подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам - подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		9		
4	4. Потоки в сетях. Теорема Форда – Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе. Алгоритм Форда – Фалкерсона нахождения максимального потока в сети.	Лекции Практика	2		2 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1
	Форма СРС: - выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс)	СРС	2		9		

	- изучение учебного материала, публикаций - подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам - подготовка к рубежному контролю по теме/разделу						
5	5. Экстремальные части графов. Максимальные и наибольшие полные, пустые подграфы, паросочетания. Минимальные и наименьшие покрытия. Алгоритмы нахождения экстремальных частей.	Лекции Практика	2		2 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	ОП-1.1.1, ОП-1.2.1
	Форма СРС: - выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс) - изучение учебного материала, публикаций - подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам - подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		9		
6	6. Задачи раскраски вершин и ребер графа. Постановка задачи раскраски вершин и ребер графа. Проблема четырех красок. Точные и приближенные алгоритмы минимальной раскраски.	Лекции Практика	2		2 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	ОП-1.1.1, ОП-1.2.1
	Форма СРС: - выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс) - изучение учебного материала, публикаций - подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам - подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		9		
7	7. Алгоритмы. Алгоритмы решения задач на взвешенных графах.	Лекции Практика	2		2 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	ОП-1.1.1, ОП-1.2.1
	Форма СРС: - выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс) - изучение учебного материала, публикаций - подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам - подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		9		
8	8. Применение графов для задач программирования. Графы как модели программ, процессов и информационных структур.	Лекции Практика	2		2 2	1, 2, 3, 4, 5, 6	ОП-1.1.1, ОП-1.2.1
	Форма СРС: - выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс) - изучение учебного материала, публикаций - подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам - подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		11,15		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачету с оценкой	СРС	2		1,6	1, 2, 3, 4, 5, 6	
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачету с оценкой	ЗаО	2		0,25		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости проводится по результатам ежемесячных контрольных работ по текущим темам.

Устный опрос проверяет усвоение разделов, не охваченных контрольными работами, и дисциплины в целом.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для текущей аттестации, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов текущей аттестации, приведены в Приложении 2 к рабочей программе «Примерные оценочные средства текущей аттестации».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Арсланов Ш.Ф.	Теория графов лекции и практические занятия: учеб. пособие	Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та	2013 г.
2.	Зарипова Э.Р., Кокотчикова М.Г.	Дискретная математике. Часть III. Теория графов: Учеб.пособие	М.: Изд-во РУДН	2013 г.
Дополнительная литература				
3.		Лекции по теории графов/ Емеличев В.А. и др.	Наука, Гл. ред. физ-мат. лит.	1990 г.
4.	Зыков А.А.	Основы теории графов	М., Наука, Гл. ред. физ-мат. Лит.	1987 г.
5.	Кристофидес Н.	Теория графов. Алгоритмический подход	М., Мир	1978 г.
6.	Новиков Ф.А.	Дискретная математика для программистов	СПб: Питер	2000 г.

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] / Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ : [сайт]. – [Томск, 2011–2016]. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>.

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

MS Windows; MS Office.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории и аудитории для проведения лабораторных занятий. Специальные технические средства (проектор,

компьютер и т.д.) требуются для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов, проведения защиты проектов в конце семестра. Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в следующих формах:

- самостоятельное изучение основного теоретического материала, ознакомление с дополнительной литературой, Интернет-ресурсами.

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы используется основная и дополнительная литература по предмету, Интернет-ресурсы, материал лекций, указания, выданные преподавателем при проведении семинарских занятий.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Матушевский Виктор Валентинович – ст. преподаватель кафедры прикладной информатики ТГУ

7. Язык преподавания – русский язык.