

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
« 11 » ноября 2021 г.



Теория графов

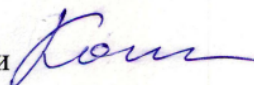
рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>Теоретических основ информатики</i>
Учебный план	<i>02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии</i> <i>Направленность (профиль) «Искусственный интеллект и разработка программных продуктов»</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	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>2 семестр – зачет с оценкой</i>

Программу составил:

д-р техн. наук,

профессор кафедры теоретических основ информатики



Ю.Л. Костюк

Рецензент:

канд. техн. наук,

доцент кафедры теоретических основ информатики



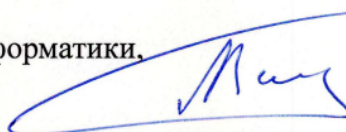
А.Л. Фукс

Рабочая программа дисциплины «Теория графов» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теоретических основ информатики

Протокол от 04 июня 2021 г. № 05

Заведующий кафедрой теоретических основ информатики,
д-р техн. наук, профессор



А.В. Замятин

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 - дать студентам знания в области теории графов и алгоритмов решения стандартных задач теории графов.

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 фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук;	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
	ИОПК-1.2. Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	
	ИОПК-1.3. Обладает необходимыми знаниями для исследования информационных систем и их компонент	

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	
	5 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108

Контактная работа:	33.85	33.85
Лекции (Л):	16	16
Практики (ПЗ)	16	16
Групповые консультации	1.6	1.6
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Самостоятельная работа обучающегося:	74.15	74.15
- <i>выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс)</i>	20	20
- <i>изучение учебного материала, публикаций</i>	20	20
- <i>подготовка к практическим занятиям</i>	15	15
- <i>подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>	19.15	19.15
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	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Основные понятия и определения		2			1, 2, 3	ОР-1.1.2 , ОР-1.3.1
1.1	Определения графа. Способы задания графов. Типы графов.	Л, ПЗ	2		4		
	Раздел 2 Связность графов		2			1, 2, 3	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2
2.1	Маршруты, цепи, циклы. Алгоритмы нахождения кратчайших цепей. Обходы графа. Эйлеровы цепи и циклы, гамильтоновы цепи и циклы.	Л, ПЗ	2		4		
2.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		8		
	Раздел 3 Цикломатика графов		2			1, 2, 3	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2
3.1	Цикломатическое число. Деревья, каркасы. Алгоритмы нахождения каркасов. Нахождение фундаментальных циклов. Цикломатическая матрица, матрица разрезов.	Л, ПЗ	2		4		
3.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		8		
	Раздел 4. Потоки в сетях		2			1, 2, 3	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2
4.1	Теорема Форда – Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе. Алгоритм Форда – Фалкерсона нахождения максимального потока в сети.	Л, ПЗ	2		4		
4.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		10		
	Раздел 5. Экстремальные части графов		2			1, 2, 3	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2

4.1	Максимальные и наибольшие полные, пустые подграфы, паросочетания. Минимальные и наименьшие покрытия. Алгоритмы нахождения экстремальных частей.	Л, ПЗ	2		4		
4.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		12		
	Раздел 6. Задачи раскраски вершин и ребер графа		2			1, 2, 3	ОП-1.1.1, ОП-1.1.2, ОП-1.2.1, ОП-1.3.1, ОП-1.3.2
6.1	Постановка задачи раскраски вершин и ребер графа. Проблема четырех красок. Точные и приближенные алгоритмы минимальной раскраски.	Л, ПЗ	2		4		
6.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		12		
	Раздел 7. Алгоритмы		2			1, 2, 3	ОП-1.1.1, ОП-1.1.2, ОП-1.2.1, ОП-1.3.1, ОП-1.3.2
7.1	Алгоритмы решения задач на взвешенных графах.	Л, ПЗ	2		4		
7.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		12		
	Раздел 8. Применение графов для задач программирования		2			1, 2, 3	ОП-1.1.1, ОП-1.1.2, ОП-1.2.1, ОП-1.3.1, ОП-1.3.2
8.1	Графы как модели программ, процессов и информационных структур.	Л, ПЗ	2		4		
8.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		12,15		
	Консультации в период теоретического обучения	К	2		1,6		
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой	ЗаО	2		0,25		

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

Изучение дисциплины осуществляется посредством изучения материалов на лекциях и практических занятиях, а также выполнения домашних и самостоятельных работ. Образовательные технологии – классические лекции и практические занятия. Самостоятельная работа включает в себя выполнение контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме, промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета с оценкой в письменной форме. Студент отвечает письменно на вопросы в билете, затем решает практические задачи. Далее необходимо в устной форме объяснить/защитить преподавателю, изложенный материал.

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».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания
Основная литература				
1	Арсланов Ш.Ф.	Теория графов лекции и практические занятия: учеб. пособие.	Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-га	2013
2	Зарипова Э.Р., Кокотчикова М.Г.	Дискретная математике. Часть III. Теория графов: Учеб. пособие.	М.: Изд-во РУДН	2013
3	Зыков А.А.	Основы теории графов	М., Наука, Гл. ред. физ-мат. лит.	1987
Дополнительная литература				
4	Кристофидес Н.	Теория графов. Алгоритмический подход.	М., Мир	1978

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 практических 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

Аудиторные занятия организуются в виде лекций, а также практических занятий, на которых студенты выполняют и сдают задания по курсу.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в следующих формах:

- 1) самостоятельное изучение основного теоретического материала, ознакомление с дополнительной литературой, Интернет-ресурсами;
- 2) выполнение практических работ;
- 3) выполнение контрольных заданий.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Костюк Юрий Леонидович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры теоретических основ информатики НИ ТГУ.

Матушевский Виктор Валентинович, старший преподаватель кафедры прикладной информатики НИ ТГУ.

7. Язык преподавания – русский язык.