

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук
А.В. Замятин




« 02 » _____ 2021 г.

Теория графов

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Учебный план	<i>прикладной информатики 10.05.01 Компьютерная безопасность, профиль «Анализ безопасности компьютерных систем»</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>67.45</i>
самостоятельная работа	<i>40.55</i>
Вид(ы) контроля в семестрах экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 2 – 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 – специалитет, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 30.06.2021 г. № 06).

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: «Алгоритмы и структуры данных», «Математическая логика и теория алгоритмов».

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-3. Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин; ИОПК-3.2 Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности ИОПК-3.3 Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения	ОР-3.1.1 – знает основы теории графов, необходимые методы теории графов для успешного изучения других дисциплин специализации; ОР-3.1.2 – способен решать типовые задачи, применяя понятия теории графов ОР-3.2.1 – умеет решать стандартные задачи теории графов. ОР-3.3.1 – знает постановки стандартных задач в области теории графов и алгоритмы их решения. ОР-3.3.2 – 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 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	2 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	67,45	67,45
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации		
Индивидуальные консультации	3,2	3,2
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	40,55	40,55
- <i>выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс)</i>	10	10
- <i>изучение учебного материала, публикаций</i>	20	20
- <i>подготовка к практическим занятиям</i>	6,55	6,55
- <i>подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>	4	4
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 электронн ой форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Основные понятия и определения		2			1, 2, 3	ОР-3.1.2 , ОР-3.3.1
1.1	Определения графа. Способы задания графов. Типы графов.	Л, ПЗ	2		8		
	Раздел 2 Связность графов		2			1, 2, 3	ОР-3.1.1, ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1, ОР-3.3.2
2.1	Маршруты, цепи, циклы. Алгоритмы нахождения кратчайших цепей. Обходы графа. Эйлеровы цепи и циклы, гамильтоновы цепи и циклы.	Л, ПЗ	2		8		
2.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		4		
	Раздел 3 Цикломатика графов		2			1, 2, 3	ОР-3.1.1, ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1, ОР-3.3.2
3.1	Цикломатическое число. Деревья, каркасы. Алгоритмы нахождения каркасов. Нахождение фундаментальных циклов. Цикломатическая матрица, матрица разрезов.	Л, ПЗ	2		8		
3.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		6		
	Раздел 4. Потоки в сетях		2			1, 2, 3	ОР-3.1.1, ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1, ОР-3.3.2
4.1	Теорема Форда – Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе. Алгоритм Форда – Фалкерсона нахождения максимального потока в сети.	Л, ПЗ	2		8		
4.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		8		
	Раздел 5. Экстремальные части графов		2			1, 2, 3	ОР-3.1.1, ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1, ОР-3.3.2
4.1	Максимальные и наибольшие полные, пустые подграфы, паросочетания.	Л, ПЗ	2		8		

	Минимальные и наименьшие покрытия. Алгоритмы нахождения экстремальных частей.						
4.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		6		
	Раздел 6. Задачи раскраски вершин и ребер графа		2			1, 2, 3	ОП-3.1.1, ОП-3.1.2, ОП-3.2.1, ОП-3.3.1, ОП-3.3.2
6.1	Постановка задачи раскраски вершин и ребер графа. Проблема четырех красок. Точные и приближенные алгоритмы минимальной раскраски.	Л, ПЗ	2		8		
6.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		6		
	Раздел 7. Алгоритмы		2			1, 2, 3	ОП-3.1.1, ОП-3.1.2, ОП-3.2.1, ОП-3.3.1, ОП-3.3.2
7.1	Алгоритмы решения задач на взвешенных графах.	Л, ПЗ	2		8		
7.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		6		
	Раздел 8. Применение графов для задач программирования		2			1, 2, 3	ОП-3.1.1, ОП-3.1.2, ОП-3.2.1, ОП-3.3.1, ОП-3.3.2
8.1	Графы как модели программ, процессов и информационных структур.	Л, ПЗ	2		8		
8.2	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий, изучение учебного материала, публикаций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	СРС	2		4,55		
	Консультации в период теоретического обучения	К	2		3,2		
	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-та	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.

7. Язык преподавания – русский язык.