

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.04.2024 15:11:10
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

Теория графов

направление подготовки:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность:

Прикладное программирование и компьютерные технологии

форма обучения:

очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность Прикладное программирование и компьютерные технологии к результатам освоения дисциплины «Теория графов».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Протокол № 11 от «24» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой БИМ

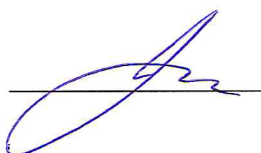
 О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой БИМ

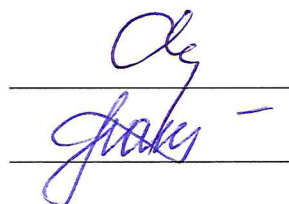
«24» 05 2019 г.

 О.М. Барбаков

Рабочую программу разработал:

Обухов А.Г., д.ф.-м.н., профессор

Панченко Н.Б., старший преподаватель



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

1. формирование теоретических знаний и практических навыков решения задач,
2. изучение основных методов исследования различных типов объектов и подструктур в графах, описания алгоритмов их решения, анализа трудоемкости алгоритмов.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с фундаментальными понятиями теории графов для последующего свободного их использования;
- изучение современной проблематики теории графов;
- усвоение постановок задач теории графов и методов их решения;
- овладение основными теоретико-графовыми алгоритмами;
- применение графовых моделей к различным областям науки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основные определения о понятии графов;
- основные методы и алгоритмы решения задач на графах;

умение:

- математически грамотно формулировать условия теорем и доказывать основные теоремы теории графов;

владение:

- о дедуктивном характере математики, предмете теории графов, о тенденциях в развитии современной комбинаторики и теории графов;
- об основных положениях и методах современной теории графов, о приложениях теории в информатике, программировании и вычислительной технике.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Геометрия и топология, Математическая логика и служит основой для освоения дисциплин: Математическое моделирование, Методы оптимизации.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1 Способность применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.3.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	3.1.1 Знать основные понятия и теоремы по теории графов
	ОПК-1.У.1 Умеет использовать их в профессиональной деятельности	У.1.1 Уметь решать типовые задачи по теории графов
	ОПК-1.В.1 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	В.1.1 Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием теории графов
ОПК-3 С способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.3.1 Знать базовые математические модели, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования	3.1.1 Знать основные понятия теории графов с использованием информационных технологий
	ОПК-3.У.1 Уметь использовать и модифицировать математические модели для решения практических задач в различных областях деятельности с применением современных инструментальных средств	У.1.1 Уметь решать типовые задачи теории графов с использованием информационных технологий
	ОПК-3.В.1 Имеет практический опыт моделирования для решения задач профессиональной деятельности	В.1.1 Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием информационных технологий

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/4	17	34	-	57	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные определения	2	4	-	-	13	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1	Контрольная работа № 1

								ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	
2	2	Связность графов	4	8	-	9	20	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Контрольная работа № 2
3	3	Цикломатика графов	2	4	-	10	14	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Коллоквиум
4	4	Потоки в сетях	2	4	-	6	12	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	
5	5	Метрические характеристики графов и экстремальные задачи.	2	4	-	20	16	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Контрольная работа № 3
6	6	Задачи раскраски вершин и ребер графа	2	4	-	8	14	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Контрольная работа № 4
7	7	Алгоритмы	1	2	-	4	8	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	
8	8	Применение графов для задач программирования	2	4	-	-	11	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	
9	Зачет		-	-	-	-	-	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1	Вопросы к зачету
Итого:			17	34	-	57	108	Х	Х

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Основные определения

Основные понятия теории графов. Связь теории графов с предметной областью. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности, их свойства.

Раздел 2. Связность графов

Связность. Деревья. Свойства деревьев. Матричная теорема Кирхгофа о деревьях. Поиск минимального (максимального) остовного леса в графе.

Раздел 3. Цикломатика графов

Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости связного графа. Пространство четных подграфов и множество фундаментальных циклов. Цикломатическое число. Гамильтоновы графы. Признак гамильтоновости графа.

Раздел 4. Потоки в сетях

Бесконтурные графы, топологическая сортировка. Определение сети. Сетевые графики. Потоки в сетях, алгоритм построения потока. Теорема Форда–Фолкерсона и алгоритм построения максимального потока. Построение потока минимальной стоимости: алгоритм Форда–Фалкерсона, алгоритмы, основанные на выделении циклов отрицательного веса и на поиске минимального пути.

Раздел 5. Метрические характеристики графов и экстремальные задачи

Расстояния в графе: вершина-вершина, вершина ребро, точка-вершина, точка-ребро. Центры и медианы графа, главные и абсолютные центры и медианы, методы их поиска. Обобщение задач размещения: задачи с усилениями, поиск кратных центров и медиан. Независимые и покрывающие множества. Теорема о числах независимости и покрытий. Максимальные независимые множества вершин, их поиск. Кратчайшее вершинное покрытие, алгоритмы его поиска. Доминирующие множества. Паросочетание. Поиск паросочетания максимальной мощности. Поиск паросочетания максимального веса. Определение двудольного графа. Совершенное паросочетание. Задача о свадьбах, теорема Холла. Задача о назначениях и алгоритм ее решения. Транспортная задача и алгоритм ее решения.

Раздел 6. Задачи раскраски вершин и ребер графа

Постановка задачи раскраски графа. Хроматическое число произвольных графов. Теорема Брукса. Хроматическое число планарных графов. Теоремы о шести и о пяти красках, гипотеза о четырех красках. Точный и приближенные алгоритмы раскрашивания графа.

Раздел 7. Алгоритмы

Поиск в глубину и в ширину в графе. Топологическая сортировка вершин бесконтурного орграфа. Задача о кратчайшем пути. Алгоритмы Форда–Беллмана и Дейкстры. Задача о расстояниях между всеми парами вершин графа. Алгоритм Флойда. Транзитивное замыкание. Алгоритм Уоршалла. Алгоритм построения наибольшего паросочетания и наименьшего вершинного покрытия.

Раздел 8. Применение графов для задач программирования

Описание графового представления моделей и решения задач с применением графов в среде объектно-ориентированного программирования.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Основные определения
2	2	4	-	-	Связность графов
3	3	2	-	-	Цикломатика графов
4	4	2	-	-	Потоки в сетях
5	5	2	-	-	Метрические характеристики графов и экстремальные задачи.
6	6	2	-	-	Задачи раскраски вершин и ребер графа
7	7	1	-	-	Алгоритмы
8	8	2	-	-	Применение графов для задач программирования
Итого:		17	-	-	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Основные определения
2	2	8	-	-	Связность графов
3	3	4	-	-	Цикломатика графов
4	4	4	-	-	Потоки в сетях
5	5	4	-	-	Метрические характеристики графов и экстремальные задачи.
6	6	4	-	-	Задачи раскраски вершин и ребер графа
7	7	2	-	-	Алгоритмы
8	8	4	-	-	Применение графов для задач программирования
Итого:		34	-	-	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	9	-	-	Связность графов	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы
2	3	10	-	-	Цикломатика графов	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы
3	4	6	-	-	Потоки в сетях	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы
4	5	20	-	-	Метрические характеристики графов и экстремальные задачи.	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы
5	6	8	-	-	Задачи раскраски	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной

					вершин и ребер графа	контрольной работы
6	7	4	-	-	Алгоритмы	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы
Итого:		57	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 аттестация		
1	Контрольная работа на тему: «Основные понятия теории графов. Связность»	0 – 30
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 30
2 аттестация		
2	Контрольная работа на тему: «Метрические характеристики графов и экстремальные задачи»	0 – 30
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0 – 30
3 аттестация		
3	Контрольная работа на тему: «Задачи раскраски вершин и ребер графа»	0 – 10
4	Контрольная работа на тему: «Составление алгоритмов»	0 – 10
5	Контрольная работа на тему: «Применение графов для задач программирования»	0 – 20
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 – 40
ВСЕГО		0 – 100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического вуза» <http://www.studentlibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
- Национальная электронная библиотека

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, документкамера, колонки, экран, телевизор, микрофон, компьютер, интерактивная доска. Локальная и корпоративная сеть.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическому занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной

литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересных вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале практического занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки. Как средство контроля и учета знаний студентов в течение семестра проводятся контрольные работы.

Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу теории графов, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на практических занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении практических задач.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на

момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Теория графов

Код, направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Прикладное программирование и компьютерные технологии

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
		1 - 2	3	4	5	6
1	3.1.1 Знать основные понятия и теоремы по теории графов	Не сформулировать основные понятия и теоремы теории графов	Демонстрирует знание отдельных понятий и теоремы теории графов	Демонстрирует достаточные знания и теоремы теории графов		Демонстрирует исчерпывающие знания и теоремы теории графов
	У.1.1 Уметь решать типовые задачи по теории графов	Не умеет решать типовые задачи по теории графов	Умеет решать типовые задачи по теории графов, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет решать типовые задачи по теории графов, допуская незначительные неточности и погрешности		В совершенстве умеет решать типовые задачи по теории графов
	В.1.1 Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием теории графов	Не владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием теории графов	Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием теории графов, допуская значительные ошибки в расчетах	Хорошо владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием теории графов, допуская незначительные ошибки		В совершенстве владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием теории графов
ОПК – 1	3.1.1 Знать основные понятия теории графов с использованием информационных технологий	Не сформулировать основные понятия теории графов с использованием информационных технологий	Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием информационных технологий, допуская значительные ошибки в расчетах	Хорошо владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием информационных технологий, допуская незначительные ошибки		В совершенстве владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием информационных технологий
	У.1.1 Уметь решать типовые задачи теории графов с использованием информационных технологий	Не умеет решать типовые задачи по теории графов с использованием информационных технологий	Умеет решать типовые задачи по теории графов с использованием информационных технологий, допуская значительные неточности и	Умеет решать типовые задачи по теории графов с использованием информационных технологий, допуская незначительные неточности		В совершенстве умеет решать типовые задачи по теории графов, с использованием информационных технологий

	В.1.1 Владеть навыками решения профессиональной деятельности, с использованием теории графов с использованием информационных технологий	Не владеет решения профессиональной деятельности, с использованием теории графов с использованием информационных технологий	погрешности Владеет навыками решения задач деятельности, с использованием информационных технологий, допускает значительные ошибки в расчетах	и погрешности Хорошо владеет навыками решения профессиональной деятельности, с использованием информационных технологий, допускает незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками решения профессиональной деятельности, с использованием информационных технологий
--	---	---	--	---	---

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Теория графов

Код, направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Прикладное программирование и компьютерные технологии

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Клековкин, Геннадий Анатольевич. Теория графов. Среда maxima : учебное пособие для прикладного бакалавриата [Текст] : Учебное пособие / Г. А. Клековкин. - 2-е изд. - Электрон. дан.col. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 133 с. https://biblio-online.ru	ЭР*	30	100	+
2	Геометрическая теория графов [] : Учебное пособие / Г. А. Клековкин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 240 с. https://biblio-online.ru	ЭР*	30	100	+
3	Прикладная математика. задачи сетевого планирования [] : Учебное пособие / А. И. Короткий. - Электрон. дан.col. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 95 с. https://biblio-online.ru	ЭР*	30	100	+
4	Дискретная математика. Теория и практикум [Электронный ресурс] : 2018-05-15 / Я. М. Брусалимский. - 1-е изд. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 476 с. https://e.lanbook.com	ЭР*	30	100	+
5	Шевелев, Ю. П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 592 с. https://e.lanbook.com	ЭР*	30	100	+
6	Седова, Н. А. Теория ориентированных графов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. А. Седова, В. А. Седов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 77 с. http://www.iprbookshop.ru/	ЭР*	30	100	+
7	Сагадеева, М. А. Теория графов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / М. А. Сагадеева. - Теория графов, 2029-02-28. - Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 143 с. http://www.iprbookshop.ru/	ЭР*	30	100	+

Заведующий кафедрой БИМ

«27» 05 2019 г.

О.М. Барбаков

Директор БИК

«27» 05 2019 г.

Д.Х. Каюкова

М.П.



КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Теория графов

Код, направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Прикладное программирование и компьютерные технологии

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Сагадеева, М. А. Теория графов: учебное пособие / М. А. Сагадеева. - Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 143 с. http://www.iprbookshop.ru	ЭР*	30	100%	+
2	Костокова, Н. И. Графы и их применение: учебное пособие / Н. И. Костокова. - Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 147 с. http://www.iprbookshop.ru	ЭР*	30	100%	+
3	Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы: учебное пособие / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. - Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 153 с. http://www.iprbookshop.ru	ЭР*	30	100%	+
4	Костокова, Н. И. Графы и их применение. Комбинаторные алгоритмы для программистов: учебное пособие / Н. И. Костокова. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. - 216 с. http://www.iprbookshop.ru	ЭР*	30	100%	+
5	Клековкин, Геннадий Анатольевич. Геометрическая теория графов: учебное пособие для вузов / Г. А. Клековкин, Л. П. Коннова, В. В. Коннов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2020. - 240 с. https://urait.ru/bcode	ЭР*	30	100%	+
6	Седова, Н. А. Теория ориентированных графов: Учебное пособие / Н. А. Седова, В. А. Седов. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 77 с. http://www.iprbookshop.ru	ЭР*	30	100%	+

Заведующий кафедрой БИМ
«28» 08 2020 г.

О.М. Барбаков

Директор БИК
«28» 08 2020 г.

М.П.

Д.Х. Каюкова

Семеев

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Теория графов

Код, направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Прикладное программирование и компьютерные технологии

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Сагадеева, М. А. Теория графов: учебное пособие / М. А. Сагадеева. - Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 143 с. http://www.iprbookshop.ru	ЭР*	30	100%	+
2	Костоюкова, Н. И. Графы и их применение: учебное пособие / Н. И. Костоюкова. - Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 147 с. http://www.iprbookshop.ru	ЭР*	30	100%	+
3	Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы: учебное пособие / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. - Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 153 с. http://www.iprbookshop.ru	ЭР*	30	100%	+
4	Костоюкова, Н. И. Графы и их применение. Комбинаторные алгоритмы для программистов: учебное пособие / Н. И. Костоюкова. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. - 216 с. http://www.iprbookshop.ru	ЭР*	30	100%	+
5	Клековкин, Геннадий Анатольевич. Геометрическая теория графов: учебное пособие для вузов / Г. А. Клековкин, Л. П. Коннова, В. В. Коннов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2021. - 240 с. https://urait.ru/bcode/472746	ЭР*	30	100%	+
6	Юрьева, А. А. Математическое программирование: учебное пособие / А. А. Юрьева. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 432 с. https://e.lanbook.com/book/168878	ЭР*	30	100%	+

Заведующий кафедрой БИМ
«30» 08 2021 г.

Директор БИК
«30» 08 2021 г.
М.П.



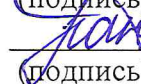
**Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине
Теория графов
на 2020/2021 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

- 1) Обновлено карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой
- 2) Внесены изменения в базы данных и информационно справочные системы.
 - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Электронного издательства ЮРАЙТ» изменила электронный адрес на www.urait.ru
 - Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета, адрес сайта – www.webirbis.tsogu.ru
 - Электронно – библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Консультант студента», адрес сайта – www.studentlibrary.ru
 - Национальная электронная библиотека (НЭБ), адрес сайта – www.rusneb.ru
- 3) Для эффективной организации образовательного процесса с использованием облачных сервисов для проведения онлайн-занятий в материально-техническое обеспечение дисциплины добавляется бесплатная версия свободно-распространяемого ПО – ZOOM

Дополнения и изменения внес
д.ф.-м.н., профессор кафедры БИМ

ст. преподаватель кафедры БИМ

 / А.Г. Обухов
(подпись)
 / Н.Б. Панченко
(подпись)

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры БИМ. Протокол от «28» __08__ 2020г. № 1.

Заведующий кафедрой БИМ

 / О.М. Барбаков
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
выпускающей кафедрой БИМ

 / О.М. Барбаков
(подпись)

«28» __08__ 2020г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине
Теория графов
на 2021/2022 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

- 1) Обновлена карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой
- 2) Для эффективной организации образовательного процесса с использованием облачных сервисов для проведения онлайн-занятий в материально-техническое обеспечение дисциплины добавляется бесплатная версия свободно-распространяемого ПО – ZOOM

Дополнения и изменения внес
д.ф.-м.н., профессор кафедры БИМ

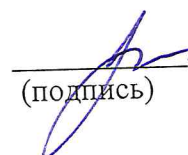
ст. преподаватель кафедры БИМ

 / А.Г. Обухов
(подпись)

 / Н.Б. Панченко
(подпись)

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры БИМ. Протокол от «30» __08__ 2021г. № 1.

Заведующий кафедрой БИМ

 / О.М. Барбаков
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
выпускающей кафедрой БИМ

 / О.М. Барбаков
(подпись)

«30» __08__ 2021г.