

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-44.03.05.60_2021_120664
Актуализировано: 22.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Теория графов и её приложения

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	44.03.05
	шифр
	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
	ФКиФМН
	наименование
Направленность (профиль)	3-44.03.05.60
	шифр
	Математика, информатика
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Разова Елена Владимировна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	формирование знаний и представлений о методах теории графов, способах их представления в памяти компьютера, о классических алгоритмах на графах; подготовка к их грамотному и эффективному применению для решения широких классов практических задач, как из области компьютерных наук, так и других смежных областей математики, техники и экономики, а также при обучении информатике школьников.
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. формирование у студентов системы представлений о начальных понятиях и фактах теории графов; 2. формирование способности действовать алгоритмически при решении некоторых основных оптимизационных задач на графах; 3. формирование способности применять методы теории графов при решении нестандартных задач, задач занимательных и олимпиадного характера; 4. развитие всех видов мышления (от алгоритмического к структурному, а затем и к эвристическому) в процессе творческого исследования классических алгоритмов теории графов; 5. обучение самостоятельному поиску и использованию нормативно-технической и справочной литературы и электронных источников информации; 6. создание условий для воспитания у студентов информационно-коммуникативной культуры, развития у них адекватной самооценки результатов собственной деятельности; 7. воспитание творческого подхода к решению проблем, возникающих в процессе профессиональной деятельности; 8. воспитание активной и самостоятельной личности с нравственной позицией и нравственным самопознанием.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

Способен осуществлять реализацию программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы		
Знает	Умеет	Владеет
предмет и методы теории графов, её ведущих идей, связи с другими науками и практикой, истории развития и современного состояния; содержание учебных программ по преподаваемым учебным дисциплинам	отбирать содержание учебных дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС; использовать знание предмета и методов теории графов, её ведущих идей, связи с другими науками и практикой	навыками анализа содержания учебных программ по преподаваемым учебным дисциплинам, методами и приемами организации образовательного процесса в школе в соответствии с требованиями ФГОС

Компетенция УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять
--

системный подход для решения поставленных задач		
Знает	Умеет	Владеет
методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода; базовые понятия теории графов, классические алгоритмы теории графов	находить, критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; определять и оценивать возможные варианты решения задачи; моделировать отношения и связи с помощью графов, применять теорию графов для решения практических задач	навыками поиска и критического анализа информации; навыками выбора оптимального варианта из совокупности возможных вариантов решения задачи

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Определение графа и его свойства	ПК-1, УК-1
2	Задачи на графах	ПК-1, УК-1
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, УК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	9 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	5	9	144	4	96	60	24	0	36	48		9	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Определение графа и его свойства»		56.00
Лекции		
Л1.1	История возникновения теории графов и ее дальнейшее развитие. Основные понятия теории графов. Способы представления графов в памяти компьютера	2.00
Л1.2	Методы обхода графа (поиск в глубину, поиск в ширину)	2.00
Л1.3	Дерево: основные понятия и свойства. Методы построения остовных деревьев	2.00
Л1.4	Понятие цикла графа. Эйлеровы графы, гамильтоновы графы. Фундаментальное множество циклов	2.00
Л1.5	Связность в графе. Понятие достижимости и двусвязности. Нахождение точек сочленения, компонент двусвязности, мостов и базы графа	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Представление графов в памяти компьютера. Методы обхода графа	4.00
Р1.2	Построение остовных деревьев (каркасов) графа. Построение каркаса минимального веса	2.00
Р1.3	Методы нахождения эйлерова цикла, гамильтонова цикла, фундаментального множества циклов	2.00
Р1.4	Нахождение точек сочленения, компонент двусвязности, мостов и базы графа	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Проработка лекционного материала. Выполнение заданий лабораторных работ. Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	18.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	15.50
Раздел 2 «Задачи на графах»		84.00
Лекции		
Л2.1	Задача поиска кратчайших путей в графе. Алгоритм Дейкстры, пути в бесконтурном графе. Алгоритм Флойда	2.00
Л2.2	Независимые и доминирующие множества. Связь задач о покрытии, о клике и о максимальном независимом множестве	4.00
Л2.3	Задача раскраски графа. Правильная и минимальная раскраска. Хроматическое число графа	2.00
Л2.4	Задача о потоках в сетях. Метод построения максимального потока в сети	2.00
Л2.5	Задача о паросочетании	2.00
Л2.6	Методы приближенного решения задачи	2.00

	коммивояжера	
Лабораторные занятия		
P2.1	Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе: алгоритм Дейкстры, пути в бесконтурном графе, алгоритм Флойда	2.00
P2.2	Генерация всех независимых множеств графа	4.00
P2.3	Задача о покрытии	4.00
P2.4	Алгоритмы построения правильно и минимальной раскраски графа	2.00
P2.5	Метод построения максимального потока в сети	4.00
P2.6	Методы решения задачи о паросочетаниях в двудольном графе	4.00
P2.7	Методы приближенного решения задачи коммивояжера: метод локальной оптимизации, метод Эйлера, метод Кристофидеса	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Проработка лекционного материала. Выполнение заданий лабораторных работ. Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	26.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Гладких, О. Б. Основные понятия теории графов : учебное пособие / О.Б. Гладких. - Елец : Елецкий государственный университет им И.А. Бунина, 2011. - 177 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272065/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Алексеев, В. Е. Теория графов : учебное пособие / В. Е. Алексеев, Д. В. Захарова. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. - 119 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153421> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 3) Окулов, Станислав Михайлович. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. - М. : БИНОМ Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 341 с. - Указ.: с. 340-341. - ISBN 5-94774-010-9 : 127.53 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Специальные разделы теории графов : учебное пособие / Л.А. Гладков, Н.В. Гладкова, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. - 112 с. : ил. - Библиогр.: с. 109. - ISBN 978-5-9275-2779-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561028/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

- 1) Годунова, Е. К. Введение в теорию графов. Индивидуальные задания / Е.К. Годунова. - Москва : Прометей, 2012. - 44 с. - ISBN 978-5-4263-0104-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211739/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-44.03.05.60
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Блок системный
Настенный экран Luma 198x264
Проектор №2

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S273.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Visual Studio Community	Интегрированная среда разработки ПО
11	PascalABC.NET	язык программирования Паскаль нового поколения

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=120664

