

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.2 Теория конечных графов и ее приложения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "21" 02 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

подпись

О.А. Пихтилькова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

Л.В.У

подпись

Л.Б.Усова

расшифровка подписи

доцент

должность

А.И.К

подпись

Т.М.Отрыванкина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

код наименование

А.Е.Шухман

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Кротова

расшифровка подписи

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины состоят в формировании знаний, касающихся дискретных объектов, в овладении методами работы с ними и моделировании различных процессов средствами теории графов.

Задачи освоения дисциплины включают:

- изучение важнейших разделов теории графов;
- овладение понятийным аппаратом этой теории, ее подходами и методами в решении теоретических и практических задач;
- создание фундамента для применения алгоритмов на графах в профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Дискретная математика, Б.1.Б.20 Основы программирования, Б.1.Б.21 Алгоритмы и анализ сложности*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.4 Моделирование информационных процессов, Б.1.В.ОД.15 Методы оптимизации и исследование операций, Б.1.В.ОД.16 Теория автоматов и формальных языков*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные понятия теории графов;- задание графов матрицами;- алгоритмы на графах (фронта волны, Форда-Беллмана, Форда-Фалкерсона);- цикломатику графов, метрические свойства деревьев; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- составлять алгоритм выделения компонент связности;- описывать алгоритм фронта волны;- составлять алгоритм Форда-Беллмана. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- теоретическими и практическими знаниями касающихся основные понятия теории графов	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- критерий эйлеровых графов, признаки гамильтоновых графов;- решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ;- проблему пяти, четырех красок;- теорему Холла и ее приложения;- задачу о клике и алгоритмы ее решения;- понятие производной графа по событию и его применение в решении задач <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- писать алгоритм Форда-Фалкерсона поиска максимального потока в сети;	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- решать задачу о наименьшем покрытии графа; - составлять расписания с помощью раскраски графа Владеть: - алгоритмами построения различных задач профессиональной направленности в области информационных технологий	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	55,75	55,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в теорию графов	12	4	0	2	6
2	Алгоритмы на графах	80	12	0	28	40
3	Применение графов для решения задач в различных областях	16	2	0	4	10
	Итого:	108	18		34	56
	Всего:	108	18		34	56

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма ТК
1	2	3	4
4 семестр			
1	Введение в теорию графов (4)	Повторение (основные понятия теории графов, способы представления графов, операции над графами, типы	Т

		маршрутов). Цикломатика графов, метрические свойства деревьев, каркасы. Эйлеровы и гамильтоновы циклы Раскраска графов. Планарные графы. Эйлерова характеристика. Проблема четырех красок.	
2	Алгоритмы на графах (12)	Матрицы достижимости и связности. Алгоритм выделения компонент связности графа. Минимальные пути в графах. Алгоритм фронта волны. Минимальные пути в нагруженных графах. Алгоритм Форда-Беллмана. Алгоритм Дейкстры. Флойда-Уоршелла. Потоки в сетях. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Обходы графов. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ. Независимые множества и покрытия. Доминирующие множества. Теорема Холла и ее приложения. Задача о клике. Алгоритмы ее решения. Дифференцирование графов. Производная графа по событию. Смешанная производная.	ДЗ
3	Применение графов для решения задач в различных областях (2)	Графы как модели программ, процессов, информационных структур Графы в теории кодирования Графы в физике, химии, биологии, логистике	Р

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	1	Представление графов в ЭВМ. Матрицы, их свойства. Структура смежности.	2
2.	2	Поиск минимального пути из v в w в орграфе. Расстояния в графе	2
3.	2	Унарные и бинарные операции над графами	2
4.	2	Связность графов. Алгоритм выделения компонент связности.	2
5.	2	Кратчайшие пути в графах: алгоритм фронта волны, алгоритм Форда-Беллмана, Алгоритм Флойда-Уоршелла.	4
6.	2	Эйлеровы графы.	2
7.	2	Гамильтоновы графы. Алгоритм Литтла.	4
8.	2	Деревья и остовы графов. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима.	2
9.	2	Алгоритм Форда-Фалкерсона поиска максимального потока в сети	4
10.	2	Задача о наименьшем покрытии графа	2
11.	2	Задача о клике	4
12.	3	Составление расписания с помощью раскраски графа	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. [Алексеев В. Б.](http://znanium.com/bookread2.php?book=371452) Лекции по дискретной математике: Учебное пособие / В.Б. Алексеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 90 с. - ISBN 978-5-16-005559-6. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=371452>.

2. Судоплатов, С.В. Дискретная математика : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - ISBN 978-5-7782-1815-4. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>

5.2 Дополнительная литература

1. Вороненко А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006601-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424101>.
2. Балюкевич, Э.Л. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич, Л.Ф. Ковалева, А.Н. Романников. - М. : Евразийский открытый институт, 2012. - 173 с. - ISBN 978-5-374-00334-5. - URL: – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93277>
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Уч. пособие для вузов. – СПб.: Питер, 2003, 2007.
4. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: Физматлит, 2005.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
2. Информатика и системы управления : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
3. Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика».
2. www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
3. www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования;
4. <http://www.mathnet.ru/> – общероссийский математический портал
5. <http://www.help-mathematics.ru/d-m.php> – Помощь студентам по дискретной математике

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Microsoft Windows - Операционная система
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Microsoft Visual Studio - Средства для разработки и проектирования.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Каждый вид помещения может быть дополнен средствами обучения, реально используемыми при проведении учебных занятий соответствующего типа (например, - лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, компьютерные тренажеры, симуляторы, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты и т.п.)

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса, а при отсутствии таковых, в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Б.1.В.ОД.2 Теория конечных графов и ее приложения»

Направление подготовки (специальность): 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
код и наименование

Направленность (профиль), специализация: Общий профиль
Год набора 2017
Форма обучения очная

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики
наименование кафедры

протокол № 1 от "27" 08 2018 г.

Заведующий кафедрой

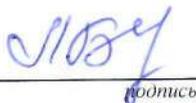
Кафедра алгебры и дискретной математики
наименование кафедры


подпись

О.А. Пихилькова
расшифровка подписи

Исполнители:

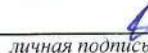
Доцент
должность


подпись

Л.Б. Усова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

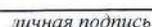
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Грицай
расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

И.В. Крючкова
расшифровка подписи

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Алексеев В. Б. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие / В.Б. Алексеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 90 с. - ISBN 978-5-16-005559-6. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=371452>.
2. Судоплатов, С.В. Дискретная математика : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - ISBN 978-5-7782-1815-4. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>

5.2 Дополнительная литература

1. Вороненко А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006601-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424101>.

2. Балюкевич, Э.Л. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич, Л.Ф. Ковалева, А.Н. Романников. - М. : Евразийский открытый институт, 2012. - 173 с. - ISBN 978-5-374-00334-5. - URL: – Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93277>

3. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Уч. пособие для вузов. – СПб.: Питер, 2003, 2007.

4. Теория конечных графов [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность / [О. А. Пихтилькова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. алгебры и дискрет. математики. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 99 с.

5. Лабораторные работы по теории конечных графов[Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность / [О. А. Пихтилькова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. алгебры и дискрет. математики. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 76 с.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

2. Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> – международный научно-образовательный сайт «Мир математических уравнений», который содержит обширную учебную физико-математическую библиотеку и предназначен для широкого круга ученых, преподавателей вузов, инженеров, аспирантов и студентов в различных областях математики и других наук; все ресурсы сайта являются бесплатными для его пользователей).

2. <https://arxiv.org/> – крупнейший бесплатный архив электронных публикаций научных статей и их препринтов по физике, математике, астрономии, информатике и биологии.

3. «Высшая алгебра» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе <https://www.lektorium.tv/mooc> – «Лекториум» / Разработчик курса: Математическая лаборатория им. П.Л. Чебышева, режим доступа: <https://www.lektorium.tv/course/26552>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3. Бесплатное средство просмотра файлов PDF Adobe Reader.

4. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

5. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

6. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс]: профессиональная база данных для математиков – Режим доступа: http://www.mathnet.ru/index.phtml?option_lang=rus