

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01 Теория графов и её приложения

Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки (специализация) Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Теория графов и её приложения» являются:

- формирование знаний, умений, навыков владения важнейшими дискретными структурами – графами, необходимых для решения соответствующих профессиональных и научных проблем; методами перечисления графов;
- формирование знаний, умений, навыков владения прикладными аспектами математической концепции графов, основными методами и алгоритмами анализа графов и сетей, используемых для математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления;
- привитие навыков практического использования методов и алгоритмов анализа графов и сетей, необходимых для создания математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления. В том числе, при проведении вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств, при выполнении экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обработке результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- обеспечение фундаментальной математической подготовки для изучения ряда дисциплин профессионального цикла.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Теория графов и её приложения» является дисциплиной по выбору. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Теория графов и её приложения» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-1	Информатика
ПК-2	Дискретная математика

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-1 ПК-2	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

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

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1 способностью	1-ый этап		
	Знать основные	Уметь	Владеть основными

<p>выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	<p>понятия, положения и концепции, алгоритмы теории графов.</p>	<p>формулировать основные понятия, положения и концепции, алгоритмы теории графов.</p>	<p>понятиями, положениями и концепциями, алгоритмами теории графов.</p>
	2-ой этап		
	<p>Знать основные методы, прикладные задачи и алгоритмы анализа графов и сетей с целью математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обработке результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.</p>	<p>Уметь применять основные методы, прикладные задачи и алгоритмы анализа графов и сетей с целью математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обработке результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.</p>	<p>Владеть основными методами, прикладными задачами и алгоритмами анализа графов и сетей с целью математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обработке результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.</p>
<p>ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p>	1-ый этап		
	<p>Знать основные положения, концепции, математические структуры теории графов и сетей, используемые для математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления;</p>	<p>Уметь формулировать основные положения, концепции, математические структуры теории графов и сетей, используемые для математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления;</p>	<p>Владеть основными положениями, концепциями, математическими структурами теории графов и сетей, используемыми для математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления;</p>
	<p>Знать основные методы и алгоритмы анализа графов и сетей, используемые для математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления. В том числе,</p>	<p>Уметь применять основные методы и алгоритмы анализа графов и сетей, используемые для математического моделирования процессов и объектов автоматизации и</p>	<p>Владеть основными методами и алгоритмами анализа графов и сетей, используемыми для математического моделирования процессов и объектов автоматизации и</p>

	с применением вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств.	управления. В том числе, с применением вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств.	управления. В том числе, с применением вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств.
--	--	---	---

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Теория графов и её приложения» составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	4 курс, зимняя сессия	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	4	-	4	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	×	×	×	×
3	Практические занятия (ПЗ)	8	-	8	-
4	Семинары(С)	×	×	×	×
5	Курсовое проектирование (КП)	×	×	×	×
6	Рефераты (Р)	×	×	×	×
7	Эссе (Э)	×	×	×	×
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	×	×	×	×
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	40	-	40
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	16	-	16
11	Промежуточная аттестация	2	2	2	2
12	Наименование вида промежуточной аттестации	×	×	зачёт	
13	Всего 72	14	58	14	58

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Введение в теорию графов и сетей	7	-	×		×	×	×	×	19	-	×	ПК-1 ПК-2
1.1.	Тема 1 Определение графов, основные понятия теории графов. Виды графов. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности графа. Матрица Кирхгофа. Числовые характеристики графов.	7	-	×	-	×	×	×	×	6	-	×	ПК-1 ПК-2
1.2.	Тема 2 Маршруты, циклы, связность. Свойства связанных графов, Эйлеровы и гамильтоновы графы.	7	-	×	-	×	×	×	×	6	-	×	ПК-1 ПК-2
1.3	Тема 3	7	-	×	--	×	×	×	×	7	-	×	ПК-1

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Ориентированные графы и деревья. Сети.												ПК-2
2.	Раздел 2 Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов и сетей, задачи оптимизации на графах и сетях. ИТ - технологии анализа графов и сетей.	7	4	×	8	×	×	×	×	21	16	×	ПК-1 ПК-2
2.1	Тема 4 Нахождение экстремальных путей в сети: алгоритм Дейкстры и его прикладные аспекты. Нахождение экстремальных путей в сети с отрицательными весами: Алгоритм Беллмана – Мура. Компьютерные технологии реализации алгоритма Дейкстры.	7	2	×	4	×	×	×	×	7	8	×	ПК-1 ПК-2
2.2	Тема 5 Построение остовного дерева графа (сети): алгоритмы Краскала и Прима; задача об остове экстремального веса. Компьютерные технологии	7	2	×	2	×	×	×	×	7	4	×	ПК-1 ПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	реализации алгоритма Краскала.												
2.3	Тема 6 Потоки в сетях, задача о максимальном потоке и минимальном разрезе. Теорема Форда - Фалкерсона. Компьютерные технологии реализации алгоритма Форда-Фалкерсона.	7	-	×	2	×	×	×	×	7	4	×	ПК-1 ПК-2
3	Контактная работа	14	4	×	8	×	×	×	×	×	×	2	×
4	Самостоятельная работа	58	×	×	×	×	×	×	×	40	16	2	×
5	Объем дисциплины в семестре	72	4	×	8	×	×	×	×	40	16	4	×
6	Всего по дисциплине	72	4	×	8	×	×	×	×	40	16	4	×

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Нахождение экстремальных путей в сети: алгоритм Дейкстры и его прикладные аспекты. Компьютерные технологии реализации алгоритма Дейкстры.	2
Л-2	Построение остовного дерева графа (сети). Задача об остове экстремального веса. Алгоритм Прима.	2
Итого по дисциплине		4

5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены рабочим учебным планом)

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Нахождение экстремальных путей в сети: алгоритм Дейкстры и его прикладные аспекты. Компьютерные технологии реализации алгоритма Дейкстры.	2
ПЗ-2	Нахождение экстремальных путей в сети с отрицательными весами: Алгоритм Беллмана – Мура.	2
ПЗ-3	Построение остовного дерева графа (сети): алгоритмы Краскала и Прима; задача об остове экстремального веса. Компьютерные технологии реализации алгоритма Краскала.	2
ПЗ-4	Потоки в сетях, задача о максимальном потоке и минимальном разрезе. Теорема Форда - Фалкерсона. Компьютерные технологии реализации алгоритма Форда-Фалкерсона.	2
Итого по дисциплине		8

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены рабочим учебным планом)

5.2.5 – Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

5.2.6 – Темы рефератов (не предусмотрены РПД)

5.2.7 – Темы эссе (не предусмотрены РПД)

5.2.8 – Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены РПД)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Тема 1. Определение графов, основные понятия теории графов. Виды графов. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности графа.	1. Определение графов, основные понятия теории графов. Виды графов. 2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности графа. Матрица Кирхгофа. 3. Числовые характеристики графов.	6

	Матрица Кирхгофа. Числовые характеристики графов.		
2.	Тема 2. Маршруты, циклы, связность. Свойства связных графов, Эйлеровы и гамильтоновы графы.	1. Маршруты, циклы, связность. Свойства связных графов, 2. Эйлеровы и гамильтоновы графы.	6
3.	Тема 3. Ориентированные графы и деревья. Сети.	1. Ориентированные графы и деревья. Сети.	7
4.	Тема 4. Нахождение экстремальных путей в сети: алгоритм Дейкстры и его прикладные аспекты. Нахождение экстремальных путей в сети с отрицательными весами: Алгоритм Беллмана – Мура. Компьютерные технологии реализации алгоритма Дейкстры.	1. Задачи глобального и локального анализа графов. Алгоритмы обхода и поиска в графе: поиск в глубину и в ширину, дерево поиска. 2. Нахождение экстремальных путей в сети: алгоритм Дейкстры и его прикладные аспекты. 3. Нахождение экстремальных путей в сети с отрицательными весами: Алгоритм Беллмана – Мура. 4. Компьютерные технологии реализации алгоритма Дейкстры.	7
5.	Тема 5. Построение остовного дерева графа (сети): алгоритмы Краскала и Прима; задача об остове экстремального веса. Компьютерные технологии реализации алгоритма Краскала.	1. Построение остовного дерева графа (сети): 2. Задача об остове экстремального веса: алгоритмы Краскала и Прима. 3. Компьютерные технологии реализации алгоритма Краскала.	7
6.	Тема 6. Потоки в сетях, задача о максимальном потоке и минимальном разрезе. Теорема Форда - Фалкерсона. Компьютерные технологии реализации алгоритма Форда-Фалкерсона.	1. Потоки в сетях, задача о максимальном потоке и минимальном разрезе. 2. Теорема Форда - Фалкерсона. 3. Компьютерные технологии реализации алгоритма Форда-Фалкерсона.	7
Итого по дисциплине			40

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Копылов В.И. Курс дискретной математики: учебник/В.И. Копылов. 1-е изд. СПб: Изд-во Лань, 2011. - 208 с. -ЭБС «Лань»

2. Шевелев Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах): учебное пособие/Ю.П.Шевелев, Л.А.Писаренко, М.Ю.Шевелев 1-е изд. СПб: Изд-во Лань, 2013. - 528 с. -ЭБС «Лань»

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Мальцев И.А. Дискретная математика: учебник/ И.А. Мальцев. 1-е изд. СПб: Изд-во Лань, 2011. - 304 с. -ЭБС «Лань»

2. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера: учебник/О.П.Кузнецов.- 6-е изд. - СПб.: «Лань», 2009.- 400 с. -ЭБС «Лань»

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;

- методические указания по выполнению лабораторных работ (лабораторные работы не предусмотрены РУП);
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (ИДЗ не предусмотрены РПД);
- методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта) (курсовые работы (проекты) не предусмотрены РУП).

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. MSOffice
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, Test Run).

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. ЭБС «Юрайт». www.biblio-online.ru
8. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Набор демонстрационного оборудования: стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран, экран переносной.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

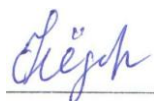
Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Фонд оценочных средств проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 1171 от 20.10.2015 г.

Разработал(и):



Ю. И. Фёдоров

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины «Теория графов и ее приложение» на 2018-2019 учебный год.

Дополнений и изменений нет

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информатика и прикладная математика» протокол № 1 от 30 августа 2018г.

Заведующий кафедрой: Павлидис В.Д.

