

**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 очная

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 выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с примене-	1-ый этап		
	Знать основные понятия, положения и концепции, алгоритмы теории графов.	Уметь формулировать основные понятия, положения и концепции, алгоритмы теории графов.	Владеть основными понятиями, положениями и концепциями, алгоритмами теории графов.
	2-ой этап		

<p>нием современных информационных технологий и технических средств</p>	<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</p> <p>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>
	2-ой этап		
	<p>Знать основные методы и алгоритмы анализа графов и сетей, используемые для математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления. В том числе, с применением вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств.</p>	<p>Уметь применять основные методы и алгоритмы анализа графов и сетей, используемые для математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления. В том числе, с применением вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств.</p>	<p>Владеть основными методами и алгоритмами анализа графов и сетей, используемыми для математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления. В том числе, с применением вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств.</p>

4.Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.ДВ.04.01«Теория графов и её приложения» составляет 2зачетных 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	Семестр № 7	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	16	-	16	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	×	×	×	×
3	Практические занятия (ПЗ)	14	-	14	-
4	Семинары(С)	×	×	×	×
5	Курсовое проектирование (КП)	×	×	×	×
6	Рефераты (Р)	×	×	×	×
7	Эссе (Э)	×	×	×	×
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	×	×	×	×
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	24	-	24
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	14	-	14
11	Промежуточная аттестация	2	2	2	2
12	Наименование вида промежуточной аттестации	×	×	зачёт	
13	Всего 72	32	40	32	40

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	6	×	6	×	×	×	×	4	6	×	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	2	×	2	×	×	×	×	-	2	×	ПК-1 ПК-2
1.2.	Тема 2 Маршруты, циклы, связность. Свойства связных графов, Эйлеровы и гамильтоновы графы.	7	2	×	2	×	×	×	×	4	2	×	ПК-1 ПК-2
1.3	Тема 3 Ориентированные графы и деревья. Сети.	7	2	×	2	×	×	×	×	-	2	×	ПК-1 ПК-2
2.	Раздел 2 Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов	7	10	×	8	×	×	×	×	20	8	×	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
	и сетей, задачи оптимизации на графах и сетях. ИТ - технологии анализа графов и сетей.												
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	4	×	4	×	×	×	×	8	4	×	ПК-1 ПК-2
2.2	Тема 5 Построение остовного дерева графа (сети): алгоритмы Краскала и Прима; задача об остове экстремального веса. Компьютерные технологии реализации алгоритма Краскала.	7	4	×	2	×	×	×	×	6	2	×	ПК-1 ПК-2
2.3	Тема 6 Потоки в сетях, задача о максимальном потоке и минимальном разрезе. Теоре-	7	2	×	2	×	×	×	×	6	2	×	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
	ма Форда - Фалкерсона. Компьютерные технологии реализации алгоритма Форда-Фалкерсона.												
4	Контактная работа	32	16	×	14	×	×	×	×	×	×	2	×
5	Самостоятельная работа	40	×	×	×	×	×	×	×	24	14	2	×
6	Объем дисциплины в семестре	72	16	×	14	×	×	×	×	24	14	4	×
7	Всего по дисциплине	72	16	×	14	×	×	×	×	24	14	4	×

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Определение графов, основные понятия теории графов. Виды графов. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности графа. Матрица Кирхгофа. Числовые характеристики графов.	2
Л-2	Маршруты, циклы, связность. Свойства связных графов, Эйлеровы и гамильтоновы графы.	2
Л-3	Ориентированные графы и деревья. Сети.	2
Л-4	Нахождение экстремальных путей в сети: алгоритм Дейкстры и его прикладные аспекты. Компьютерные технологии реализации алгоритма Дейкстры.	2
Л-5	Нахождение экстремальных путей в сети с отрицательными весами: Алгоритм Беллмана – Мура.	2
Л-6	Построение остовного дерева графа (сети). Задача об остове экстремального веса. Алгоритм Прима.	2
Л-7	Построение остовного дерева графа (сети). Задача об остове экстремального веса. Алгоритмы Краскала. Компьютерные технологии реализации алгоритма Краскала.	2
Л-8	Потоки в сетях, задача о максимальном потоке и минимальном разрезе. Теорема Форда - Фалкерсона. Компьютерные технологии реализации алгоритма Форда-Фалкерсона.	2
Итого по дисциплине		16

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	Определение графов, основные понятия теории графов. Виды графов. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности графа. Матрица Кирхгофа. Числовые характеристики графов.	2
ПЗ-2	Маршруты, циклы, связность. Свойства связных графов, Эйлеровы и гамильтоновы графы.	2
ПЗ-3	Ориентированные графы и деревья. Сети.	2
ПЗ-4	Нахождение экстремальных путей в сети: алгоритм Дейкстры и его прикладные аспекты. Компьютерные технологии реализации алгоритма Дейкстры.	2
ПЗ-5	Нахождение экстремальных путей в сети с отрицательными весами: Алгоритм Беллмана – Мура.	2
ПЗ-6	Построение остовного дерева графа (сети): алгоритмы Краскала и Прима; задача об остове экстремального веса. Компьютерные технологии реализации алгоритма Краскала.	2
ПЗ-7	Потоки в сетях, задача о максимальном потоке и минимальном разрезе. Теорема Форда - Фалкерсона. Компьютерные технологии реализации алгоритма Форда-Фалкерсона.	2
Итого по дисциплине		14

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены рабочим планом)

5.2.5 – Темы курсовых работ (проектов)(не предусмотрены 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 2 Маршруты, циклы, связность. Свойства связных графов, Эйлеровы и гамильтоновы графы.	1. Маршруты, циклы, связность. Свойства связных графов, 2. Эйлеровы и гамильтоновы графы.	4
2.	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.	8
3	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.	6
4.	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.	6
Итого по дисциплине			24

1. 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.

2. 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:



Ю. И. Фёдоров