

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет
имени Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра информатики и программной инженерии

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Рыбницкого филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко

профессор

И.А. Павлинов

« 23 »

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2024/2025 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ»

Направление подготовки:

09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль подготовки

«Разработка программно-информационных систем»

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Год набора 2023

Рыбница, 2024

Рабочая программа дисциплины « Методы и алгоритмы теории графов» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем».

Составитель рабочей программы:

ст. преподаватель С. И. Борсуковский
(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

« 19 » 09 20 24 г. протокол № 2

Зав. выпускающей кафедрой

« 19 » 09 20 24 г. Л.А. Тягульская
(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины :

- ознакомление с основными понятиями и методами теории множеств, комбинаторики и теории графов, с ориентацией на их использование в практической информатике, в том числе в системах искусственного интеллекта и вычислительной технике;
- формирование систематизированных знаний в области теории графов, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении;
- повышение уровня фундаментальной подготовки.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных разделов дискретной математики;
- освоение основных методов и алгоритмов теории графов, готовность их использовать в профессиональной деятельности;
- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина "Методы и алгоритмы теории графов" относится к дисциплинам обязательной базовой части дисциплин ООП бакалавра по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» (Б1.О.13), предназначена для студентов второго курса.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания школьного курса математики, а также знания по дисциплинам ООП бакалавриата: «Логика и теория алгоритмов», «Высшая математика».

Дисциплина является предшествующей для дисциплин «Системы искусственного интеллекта», «Нечеткая логика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД ук-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. ИД ук-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. ИД ук-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-6.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкос- ть, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
3	4/144	90	36	54	-	54	Зачет с оценкой
Итого:	4/144	90	36	54	-	54	Зачет с оценкой

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы теории множеств		6	-	10
2	Комбинаторные схемы		6	-	16
3	Теория графов. Алгоритмы на графах		24	-	28
Итого:		90	36	-	54

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Множества: основные понятия, операции над множествами. Диаграммы Венна. Произведение множеств.	лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами
2		2	N-арные отношения. Области определения и значений. Бинарные отношения, способы их задания и свойства.	
3		2	Операции над бинарными отношениями. Отношения эквивалентности, порядка и толерантности.	
4	2	2	Правило суммы, правило прямого произведения. Размещения с повторениями, без повторений. Сочетания, сочетания с повторениями.	лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами
5		2	Перестановки с повторениями, мультимножества. Упорядоченные разбиения множества. Неупорядоченные разбиения множества.	
6		2	Полиномиальная формула. Бином Ньютона. Инверсии. Обратные перестановки.	
7	3	2	Определение и способы представления графа. Свойства элементов графа. Матрицы смежности и инцидентности.	лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами
8		2	Деревья графа. Формирование дерева графа. Алгоритм построения минимального остовного дерева.	
9		2	Путь, элементарный путь, простой путь, маршрут, цепь, контур, цикл. Гамильтонов граф.	
10		2	Эйлеров путь. Эйлеров граф. Алгоритм построения эйлерова пути в эйлеровом графе. Критерий эйлеровости графов.	
11		2	Достижимость, связность, расстояния в графе. Компоненты связности. Выделение компонент связности.	
12		2	Внешняя и внутренняя устойчивость ядра графа. Расстояние в графе. Диаметр, радиус, центр графа. Раскраска графа.	
13		2	Задача нахождения кратчайшего пути. Практические примеры задачи нахождения кратчайшего пути (замена оборудования, самый надежный маршрут, головоломка о трех бидонах).	
14		2	Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути в ориентированном взвешенном графе.	
15		2	Алгоритм Форда-Беллмана нахождения кратчайшего пути в ориентированном взвешенном графе.	
16		2	Задача коммивояжера. Задача китайского почтальона.	

17		2	Транспортные сети. Поток в транспортных сетях. Разрез. Алгоритм нахождения полного потока. Задача о максимальном потоке. Перебор разрезков. Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе.	
18		2	Остаточная пропускная способность. Остаточная сеть. Алгоритм Форда – Фалкерсона нахождения максимального потока.	
Итого:		36		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Множества. Операции на множествах.	компьютерная аудитория	методическое пособие
2		4	Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями.	компьютерная аудитория	методическое пособие
3		4	Отношения эквивалентности, порядка и толерантности.	компьютерная аудитория	методическое пособие
4	2	4	Комбинаторика. Правило прямого произведения. Размещения без повторений, размещения с повторениями.	компьютерная аудитория	методическое пособие
5		4	Комбинаторика. Сочетания. Сочетания с повторениями	компьютерная аудитория	методическое пособие
6		4	Комбинаторика. Перестановки с повторениями, мультимножества. Бином Ньютона. Инверсии. Обратные перестановки.	компьютерная аудитория	методическое пособие
7		4	Бином Ньютона. Инверсии. Обратные перестановки.	компьютерная аудитория	методическое пособие
8	3	4	Деревья графа. Формирование дерева графа. Матрицы смежности и инцидентности.	компьютерная аудитория	методическое пособие
9		4	Алгоритм построения минимального остовного дерева.	компьютерная аудитория	методическое пособие
10		4	Нахождение пути с минимальным числом дуг в невзвешенном орграфе.	компьютерная аудитория	методическое пособие
11		4	Задача нахождения кратчайшего пути с помощью алгоритма Дейкстры.	компьютерная аудитория	методическое пособие
12		4	Задача нахождения кратчайшего пути с помощью алгоритма Форда-Беллмана.	компьютерная аудитория	методическое пособие
13		4	Задача коммивояжера. Алгоритм нахождения полного потока.	компьютерная аудитория	методическое пособие
14		4	Алгоритм Форда – Фалкерсона нахождения максимального потока.	компьютерная аудитория	методическое пособие
Итого:		54			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема СРС	Виды СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Множества	Проработка лекций, работа с литературой, решение типовых задач.	4
	2	Отношения и их свойства.		4
2	3	Основные комбинаторные конфигурации.	Проработка лекций, работа с литературой, решение типовых задач.	4
	4	Биномы и полиномы.		4
	5	Методы перечислений.		4
3	6	Осто́вы и деревья.		2
	7	Деревья, их виды. Обходы бинарных деревьев.		2
	8	Раскраска деревьев.		2
	9	Связность. Компоненты связности.		2
	10	Алгоритм фронта волны.		2
	11	Алгоритмы нахождения кратчайшего пути.		2
	12	Экстремальные пути в графах.		2
	13	Эйлеров путь. Условия существования.		4
	14	Гамильтонов цикл. Условия существования.		4
	15	Сети и потоки		4
	16	Паросочетания в двудольных графах		4
	17	Планарные графы. Условия планарности.		4
Итого:				54

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены учебным планом

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1.	Теория графов	Карпов Д.В.	2022	1	+	УМК кафедры ИиПИ
2.	Математика: учебник для прикладного бакалавриата	Богомолов Н.В. Самойленко П.И.	2019	1	+	
3.	Дискретная математика: Учебник	Гусева, А.И.	2018	1	+	
4.	Теория графов. Среда MaXima	Клековкин Г. А.	2023	1	+	
5.	Высшая математика: Учебник	Шипачев В.С.	2018	1	+	
Дополнительная литература						
6.	Теория графов. Лабораторные работы	Игнатьев А.В.	2022	1	+	УМК
7.	Учебное пособие по курсу	Е. Р. Мунтян, В. В.	2022	1	+	

«Дискретная математика». Раздел «Теория графов»	Курейчик, В. М. Курейчик				кафедры ИиПИ
Итого по дисциплине: - % печатных изданий; 100 % электронных					

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Microsoft Excel, Pascal

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория (наличие доски обязательно), оснащенная оргтехникой (для проведения отдельных лекций с использованием электронных презентаций необходимо наличие проектора и компьютерной техники). Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, в котором установлен Pascal.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Изучаемый теоретический материал в рамках дисциплины «Методы и алгоритмы теории графов» носит практическую значимость и используется при подготовке бакалавров по направлению 2.09.03.04 «Программная инженерия» в рамках изучения дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении проверочных работ, тестирования. Это достигается, например, путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

Для полноценного прохождения дисциплины полезны циклы заданий по всем разделам дисциплины и банк контрольных задач, чтобы самостоятельная работа студентов была спланирована сразу на весь семестр. Это представляется важным и как средство текущего контроля, организующего учебную работу в аудитории и особенно при самостоятельном изучении и освоении разделов дисциплин.

При проведении промежуточной аттестации, независимо от формы ее проведения (устной или письменной), важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень вопросов к итоговой форме контроля должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала зачетной сессии.