

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Элективный курс «Графы и их применение» позволит познакомиться учащимися со сравнительно молодой отраслей математики, которая зародилась в середине XVIII века, как один из наглядных методов решения головоломок. Толчок к развитию теории графов получила на рубеже XIX и XX столетий, когда резко возросло число работ в области топологии и комбинаторики.

В последнее время графы и связанные с ними методы исследований органически пронизывают едва ли не всю современную математику. Графы эффективно используются в теории планирования и управления, теории расписаний, социологии, математической лингвистики, экономике, биологии, медицине. Широкое применение находят графы в таких областях прикладной математики, как программирование, теория конечных автоматов, электроники, в решении вероятностных и комбинаторных задач.

В действующих программах по математике теории графов места не нашлось. Предлагаемый элективный курс позволит учащимся познакомиться с этим интересным и повсеместно востребованным разделом математической науки.

Материал курса организован так, что знакомство с графами происходит в процессе решения разнообразных задач в формулировках условий, которых не упоминаются графы. Для решения их требуется «увидеть» возможность перевести условие на язык графов, решить задачу «внутри теории графов», интерпретировать полученное решение в исходных терминах.

Вначале изучения курса рассматриваются приложения частного характера, иллюстрирующие теорию графов и ее связь с жизнью, затем учащиеся познакомятся с прикладными разделами теории графов, имеющими практическое значение в экономике и управлении. Завершается изучение курса проектной деятельностью: учащиеся должны найти проблему, жизненную ситуацию, для решения которой целесообразно применить теорию графов и предложить способ ее решения.

Цели курса:

познакомить учащихся с основными понятиями теории графов, новыми для школы методами решения задач, развитие мышления учащихся направленное на решение дискретных математических задач.

Задачи курса:

- научить составлять математическую модель текстовой задачи с помощью графа, переходить от одной модели задачи к другой;
- обучение учащихся некоторым методам и приемам решения математических задач, выходящих за рамки школьного учебника математики;
- формирование умения применять полученные знания при решении «нетипичных», нестандартных задач;
- развитие интереса и положительной мотивации изучения математики.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Первое знакомство с графами	4
2.	Плоские графы	5
3.	Графы с цветными ребрами	2
4.	Ориентированные графы	3
5.	Отношения	6
6.	Сетевой график. Построение сетевого графика.	4
7.	Повторение	2
Итого		26

Содержание курса

1. Первое знакомство с графами (4ч)

Задачи, приводящие к графам. Некоторые основные понятия теории графов. Полный граф, Дополненный граф. Степень вершины. Путь графа. Цикл. Связность графа. Операция удаления ребра. Деревья, лес. Изображение графа.

2. Плоские графы (5ч)

Представление о плоском графе. Формула Эйлера. Изображение ребер графа прямолинейными отрезками. Эйлеровы графы. Лабиринты. Гамильтоновы циклы и пути в графах.

3. Графы с цветными ребрами (2ч).

Свойства полных графов с цветными ребрами. Графы помогают решать задачи. Задача о несцепленных треугольниках с одноцветными сторонами.

4. Ориентированные графы (3час)

Исходные понятия. Полный ориентированный граф. Круговые бескомпромиссные турниры. Парадоксы голосования с предпочтением.

5. Отношения(6ч)

Квадрат множества. Свойства отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность,

транзитивность, антитранзитивность, полное отношение, отношение эквивалентности. Отношение порядка.

6. Сетевой график. Построение сетевого графика.(4ч)

Что такое сетевой график, когда необходимо уметь строить сетевой график? События и работа в теории графов. Построение сетевого графика. Критический путь. О резервах времени. Из истории сетевого планирования и управления.

Требования к уровню подготовки учащихся.

В результате изучения курса ученик должен

знать/понимать

- назначение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
- широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- назначение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;

уметь:

- строить графы, иллюстрирующие различные жизненные ситуации;
- применять построенный граф для решения логических задач, задач теории вероятностей, комбинаторики;
- применять графики для анализа условия задачи, на основе этого анализа строить математическую модель;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

владеть компетенциями: познавательной, коммуникативной, информационной и рефлексивной;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: самостоятельного приобретения и применения знаний в различных ситуациях; работать в группах; аргументировать и отстаивать свою точку зрения; уметь слушать других; извлекать учебную информацию на основе сопоставительного анализа объектов; пользоваться предметными указателями энциклопедий и справочников для нахождения информации; самостоятельно действовать в ситуации неопределенности при решении актуальных для них проблем.

- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.
- Математическое моделирование реальных процессов с помощью графов;
- описания зависимостей между элементами различных множеств с помощью графов;
- интерпретации графов реальных событий.

Список литературы

1. Басакер р., Саати Т., Конечные графы и сети. М., Наука, 1974.
2. Березини Л. Ю. Графы и их применение. М., Просвещение 1979.
3. Берж К. Теория графов и ее применение. М. ИЛ, 1962.
4. Оре О. Теория графов. М, Наука, 1968.
5. Гарднер М. Математические досуги. М. Мир., 1972.
6. Гарднер М. Математические новеллы. М. Мир. 1973.
7. Мельников О.И. Незнайка в стране графов: пособие для учащихся . Изд.2-е, исп. Ии доп. М.:КомКнига,2006.-160с.
8. Мельников О.И. Теория графов в занимательных задачах. Изд.3-е исп. и доп. Книжный дом «Либроком»,2009.-232стр.

Интернет-ресурсы

- <http://www.tofmal.ru/projects/graphs/>
- https://globallab.org/ru/help/topic/about_globallab.html#.V29bFmOKTct
- <http://mybiblioteka.su/8-106596.html>
- <http://www.problems.ru/>

Материально – техническая база

1. Мультимедийный проектор;
2. Компьютер;
3. Экран для демонстрации слайдов и презентаций;
4. Принтер для распечатки раздаточного и дидактического материала;
5. Чертежные измерительные инструменты.

Календарно-тематическое планирование по курсу «Графы и их применение»

(1 час в неделю, всего 26 уроков)

Дата	Тема	Кол-во часов	Оборудование	Основные понятия
	Введение. Первое знакомство с графами.	1	Проектор компьютер	Некоторые основные понятия теории графов. Ребро, вершина. Полный граф, Дополненный граф.
	Степень вершины. Путь графа. Цикл	1	Проектор компьютер	Степень вершины. Путь графа. Цикл. Зависимость степени графа от числа вершин. Определение пути, цикла простого цикла в графах. Решение задач
	Связность графа. Операция удаления ребра.	1	Проектор компьютер	Понятие связного и несвязного графов, Условие существования цикла. Операция удаления ребра. Мост.
	Изображение графа.	1	Проектор компьютер	Построение графов по условию задачи.
	Представление о плоском графе.	1	Проектор компьютер	Понятие плоского графа, примеры плоских графов, Свойства плоских графов.
	Эйлеровы пути в графе.	1	Проектор компьютер	Понятие Эйлерова графа. Эйлеров путь, Эйлеров цикл. Теоремы о зависимости Эйлеровых графов от их связности и четности вершин.

	Лабиринты.	1	Проектор компьюте р	Применение теории графов для решения задач о лабиринтах
	Решение лабиринтов при помощи графов.	1	Проектор компьюте р	Применение теории для решения задач
	Гамильтоновы циклы и пути в графах	1	Проектор компьюте р	Понятие Гамильтонова графа. Условие необходимое для того чтобы граф был гамильтоновым. Примеры задач.
	Свойства полных графов с цветными ребрами.	1	Проектор компьюте р	Понятие полного графа с цветными ребрами. Свойства графов с цветными ребрами. Задачи, приводящие к графам с цветными ребрами.
	Задача о несцепленных треугольниках с одноцветными сторонами	1	Проектор компьюте р	Задача о несцепленных треугольниках с одноцветными сторонами
	Исходные понятия. Полный ориентированный граф.	1	Проектор компьюте р	Понятие полного ориентированного графа, построение его по условию задачи
	Круговые бескомпромиссные турниры.	1	Проектор компьюте р	Задачи о круговых турнирах.
	Решение задач о турнирах и голосовании с предпочтением.	1	Проектор компьюте р	Полные ориентированные графы. Использование графов для решения задач для доказательства победы или проигрыша той или иной команды в турнире.
	Отношения. Квадрат множества.	1	Проектор компьюте р	Понятие «отношение» между элементами различных множеств, как основание решения задач с помощью графов. Квадрат множества
	Свойства отношений: рефлексивность,	1	Проектор компьюте	Отношение рефлексивности, примеры

	антирефлексивность.		р	отношений рефлексивности и антирефлексивности.
	Свойства отношений: симметричность, антисимметричность.	1	Проектор компьютер	Свойства отношений: симметричность, антисимметричность. Примеры отношений симметричности и антисимметричности.
	Свойства отношений: Транзитивность антитранзитивность.	1	Проектор компьютер	Свойства отношений: Транзитивность антитранзитивность. Примеры отношений транзитивности и антитранзитивности.
	Полное отношение. Графы полного отношения. Отношение эквивалентности.	1	Проектор компьютер	Полное отношение. Графы полного отношения. Примеры полных отношений. Отношение эквивалентности.
	Отношение порядка.	1	Проектор компьютер	Примеры отношений порядка. Графы иллюстрирующие отношения порядка.
	Что такое сетевой график, когда необходимо уметь строить сетевой график?	1	Проектор компьютер	Что такое сетевой график, когда необходимо уметь строить сетевой график? Работа, событие, ожидание, фиктивная работа.
	События и работа в теории графов. Построение сетевого графика.	1	Проектор компьютер	Правила построения сетевого графика. Построение сетевых графиков простейших проектов (комплексов работ).
	Критический путь. О резервах времени.	1	Проектор компьютер	Понятие критического пути, алгоритмы отыскания критического пути. Резервы времени.
	Из истории	1	Проектор	История сетевого

	сетевого планирования и управления.		компьютер	планирования. Сетевое планирование в наши дни. Экономическая эффективность применения сетевого планирования.
	Повторение. Построение графиков сетевого планирования	1	Проектор компьютер	Построение графиков сетевого планирования, задачи окончания школы, постройки загородного дома, ремонта квартиры.
	Повторение. Решение задач на построение графиков сетевого планирования	1	Проектор компьютер	