ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА

ФИО учителя	Класс	УМК
Стонт Елена Павловна	9	Информатика. 9 класс Авторы Босова Л.Л., Босова А.Ю.
Образовательная технология	**Предмет**	**Тема**
Проблемное обучение. Системно-деятельностный подход. Способ «Взаимотренаж». Интеллект-карта	Информатика	Граф. Весовая матрица графа. Длина пути между вершинами графа. Вычисление количества путей в направленном ациклическом графе
Тип урока	**Место урока**	**Цель урока**
«Открытие» новых знаний: обретение новых умений через актуализацию ранее полученных* и новых знаний. * «Вероятность и статистика. 7—8 класс»	Информатика, 9 класс Раздел 2 «Теоретические основы информатики». 2.1 Моделирование как метод познания. Урок № 10 (базовый уровень) Уроки № 20, 21, 22 (углублённый уровень)	Знание о графах и умение решать задачи на нахождение кратчайшего пути в заданном графе и на вычисление количества путей в направленном ациклическом графе

ЗАДАЧИ		
Образовательная	**Развивающая**	**Воспитательная**
Актуализировать знания о графах **Понять** модель «весовая матрица графа». **Научиться** строить граф по весовой матрице и находить кратчайший путь. **Научиться** вычислять количество путей в небольшом ориентированном (направленном) ациклическом графе путём обхода графа	**Развивать** умения работать с информацией, представленной в разной форме (текст, таблица, схема), анализировать, сравнивать, обобщать, делать выводы. **Развивать** умение слушать, задавать вопросы, сообщать об ошибке, помогать в её исправлении, оценивать.	**Воспитывать** готовность и мотивацию к учебной деятельности, упорство в достижении цели, понимание связи получения знаний и их применения (возможно отсроченное), умение работать совместно (в паре), конструктивно участвовать в совместном поиске решения проблемы, быть внимательным, работать над ошибками

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ				
Предметные знания, предметные действия	**Универсальные учебные действия**			**Личностные результаты**
	Регулятивные	**Познавательные**	**Коммуникативные**	
Демонстрировать владение терминологией, связанной с графами: Граф. Вершина, ребро, путь, цикл. Ориентированные и неориентированные графы. Длина (вес) ребра. Весовая матрица графа. Длина пути между вершинами графа. Начальная вершина (источник) и конечная вершина (сток) в ориентированном графе. **Находить кратчайший путь в заданном графе, вычислять количество путей между двумя вершинами в направленном ациклическом графе**	Выявлять в учебных ситуациях проблемы, требующие решения. Самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений. Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии. Объяснять причины достижения (недостижения) результатов информационной деятельности, давать оценку приобретённому опыту, оценивать соответствие результата цели и условиям	Умение создавать, применять и преобразовывать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иными графическими объектами и их комбинациями. Эффективно запоминать и систематизировать информацию	Сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций. Понимать и использовать преимущества парной и индивидуальной работы при решении задачи.	Понимание значения информатики как науки в жизни современного общества. Мотивация к обучению. Заинтересованность в научных знаниях. Готовность к разнообразной индивидуальной и совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач. Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности

РЕСУРСЫ				
У учителя		**Для индивидуальной и парной работы обучающихся**		
Проектор, компьютер, графический планшет, пульт для презентаций	Презентация	Карточки №1 и № 2 с вводными задачами для индивидуальной работы	Набор карточек с задачами и инструкциями для взаимотренажа в парах	Интеллект-карта (заготовка) для индивидуальной или парной работы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В КТП базового курса информатики в 9 классе (Раздел 2 «Теоретические основы информатики». 2.1 Моделирование как метод познания) тема урока № 10 сформулирована так, что обучающиеся сразу видят, какие понятия и задачи будут разобраны: «Граф. Весовая матрица графа. Длина пути между вершинами графа. Вычисление количества путей в направленном ациклическом графе».

С другой стороны, хочется построить урок так, чтобы, получив задачи, сформулированные в виде примеров из жизни (дети, отправляясь на прогулку, выбирают путь), обучающиеся или вспомнили сами про информационную модель граф (тема курса «Вероятность и статистика», 7—8 класс), или с помощью учителя поняли, как использование графа помогает решать такие задачи.

Таким образом, пришла идея сформулировать тему только в конце урока, как **итог пройденного пути**, проделанной на уроке работы.

Сразу хочу отметить, что одного урока в базовом курсе на изучение этой темы недостаточно. Особенно, если использовать системно-деятельностный подход, то есть дать возможность обучающимся сначала самим решить задачи, самостоятельно выбирая способ решения, без подсказок вспомнить графы («Вероятность и статистика. 7—8 класс»), и только после этого разобрать решение, показать, до чего они «дошли сами», а каких знаний не хватило, и «встроить» недостающие знания. Так в углублённом курсе на эту тему выделено три урока (практически при тех же планируемых результатах). А в ОГЭ по информатике включены обе разбираемые задачи. Причём для разбора второй нужно будет дополнительное время, например, на факультативе.

Материала, представленного далее, достаточно для двух уроков, с учётом того, что тема «Графы» изучена в курсе «Вероятность и статистика» в 7 классе и повторена в 8 классе.

Большинство обучающихся вспоминают основные понятия: граф, вершина, ребро, путь. Некоторые (не все) при решении первой задачи сразу строят граф и при обсуждении решения говорят об этом. Понятие «весовая матрица» – новое.

К уроку мною разработаны **презентация**, с помощью которой реализуется **идея пути к теме**, **технологическая карта**, **набор карточек**: с вводными задачами, карточки для взаимотренажа в парах, **интеллект-карта** (заготовка).

Ниже приведены **смысловые части, на которые разбит урок (пара уроков).**

1. Тема как путь, который нужно пройти.
2. Организация решения задачи на нахождение кратчайшего пути (вводная задача № 1).
3. Разбор решения задачи №1 с помощью представления информации в виде весовой матрицы, построения графа и актуализации знаний о графах (курс «Вероятность и статистика, 7—8 классы», основные понятия и применение графов).
4. Организация решения задачи на вычисление количества путей (вводная задача № 2).
5. Разбор решения задачи № 2 на ориентированном графе путём обхода графа, актуализация и новые знания: орграф (направленный граф), ациклический граф, дуга, источник, сток.
6. Первичное закрепление полученных умений через организацию взаимотренажа в парах.
7. Закрепление актуализированных и новых знаний о графах через индивидуальную или парную (на выбор) работу с заготовкой интеллект-карты.
8. Тема урока как пройденный путь. Рефлексия: чему научились, что вспомнили, как оцениваем свою работу.
9. Домашнее задание.
10. Вдохновляющая цитата.

ХОД УРОКА							
№	Этап урока	Задача, которая должна быть решена (в рамках достижения планируемых результатов урока)	Формы организации деятельности учащихся	Действия учителя по организации деятельности учащихся	Действия учащихся (предметные, личностные, познавательные, регулятивные, коммуникативные)	Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока	Диагностика достижения планируемых результатов урока
1	**Организационный**	Готовность к учебной деятельности	Ф	Приветствует обучающихся, проверяет готовность к уроку	Демонстрируют готовность к учебной работе	Обучающиеся настроены на урок, готовы к деятельности	Наблюдение
ТЕМА КАК ПУТЬ, КОТОРЫЙ НУЖНО ПРОЙТИ. Слайды 1, 2							
2	**Мотивационный, вовлечение в обучение**	Мотивация к учебной деятельности	Ф	Сообщает о теме урока как о пути, который нужно пройти	Слушают учителя	Обучающиеся заинтересованы	Наблюдение
ОРГАНИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ НА НАХОЖДЕНИЕ КРАТЧАЙШЕГО ПУТИ (ВВОДНАЯ ЗАДАЧА № 1). Слайды 3—6							
3	**Деятельность – решение вводной задачи № 1**	Самостоятельный выбор способа решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей.	И	Предлагает учебную задачу. Обходит класс, наблюдает за решениями, которые появляются в тетрадях обучающихся, подбадривает, хвалит	Решают задачу	Решили или попытались решить предложенную задачу, выбирая самостоятельно способы её решения	Наблюдение: обучающиеся работают над задачей, получают частичное или полное решения задачи
4	**Выявление затруднений, возникших при решении новой задачи**	Понимание необходимости актуализации или получения новых знаний	Ф	Спрашивает о результатах. Обращает внимание на разные ответы и затруднения. Записывает на доске или слайде (с помощью графического планшета) ответы и идеи обучающихся	Предлагают свои таблицы, схемы, решения и ответы. Сообщают о затруднениях.	Обучающиеся увидели, что для решения задачи недостаточно имеющихся знаний	Обучающиеся получили разные ответы на задачу, возникли затруднения

№	Этап урока	Задача, которая должна быть решена (в рамках достижения планируемых результатов урока)	Формы организации деятельности учащихся	Действия учителя по организации деятельности учащихся	Действия учащихся (предметные, личностные, познавательные, регулятивные, коммуникативные)	Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока	Диагностика достижения планируемых результатов урока
Разбор решения задачи №1 с помощью представления информации в виде весовой матрицы, построения графа и актуализации знаний о графах (курс «Вероятность и статистика, 7—8 классы», основные понятия и применение графов). Слайды 7—12, 13—18, 19—22							
5	**Получение новых и актуализация полученных ранее знаний**	Актуализация и новые знания о графах, способ решения задачи о кратчайшем пути. Применение графов в науке и жизни	Ф И	Разбирает представление информации в виде таблицы – весовой матрицы и схемы – графа.Даёт задание на актуализацию знаний о графах (вспомнить, записать в тетради, ответить). Спрашивает, какие системы можно изобразить в виде графов (подсказки на слайде) Рассказывает о применении графов, логистике	Слушают учителя. В тетради строят и заполняют весовую матрицу. По весовой матрице строят схему – граф. Вспоминают, записывают в тетради, отвечают на вопросы про граф, применение	Обучающиеся изучили модель «весовая матрица». Вместе с учителем построили по весовой матрице схему – граф. Узнали, как решать задачу на нахождение кратчайшего пути. Вспомнили основные понятия, связанные с графом	Весовая матрица и граф в тетради. Верные ответы на вопросы на понимание весовой матрицы и графа
ОРГАНИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ НА ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПУТЕЙ (ВВОДНАЯ ЗАДАЧА № 2). Слайды 23—27							
6	**Деятельность – решение вводной задачи № 2**	Самостоятельный выбор способа решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей	И	Предлагает учебную задачу. Обходит класс, наблюдает за решениями, которые появляются в тетрадях обучающихся, подбадривает, хвалит	Решают задачу, самостоятельно выбирая способ её решения	Самостоятельное решение или попытка решения задачи, осознание своих возможностей и дефицитов	Наблюдение: обучающиеся работают над задачей, получают частичное или полное решения задачи
7	**Выявление затруднений, возникших при решении новой задачи**	Понимание необходимости актуализации или получения новых знаний	Ф	Спрашивает о результатах. Обращает внимание на разные ответы и затруднения. Записывает на доске или слайде (с помощью графического планшета) ответы и идеи обучающихся	Предлагают свои ответы. Сообщают о затруднениях	Обучающиеся увидели, что для решения задачи недостаточно имеющихся знаний	Обучающиеся получили разные ответы на задачу, возникли затруднения

№	Этап урока	Задача, которая должна быть решена (в рамках достижения планируемых результатов урока)	Формы организации деятельности	Действия учителя по организации деятельности учащихся	Действия учащихся (предметные, личностные, познавательные, регулятивные, коммуникативные)	Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока	Диагностика достижения планируемых результатов урока
Разбор решения задачи № 2 на ориентированном графе путём обхода графа актуализация и новые знания о ориентированном (направленном) графе. Слайды 28—36							
8	**Получение новых и актуализация полученных ранее знаний**	Актуализация и новые знания о графах, способ решения задачи о количестве путей в направленном ациклическом графе	Ф	Напоминает понятие ориентированный граф, дуга, источник, сток. Разбирает решение задачи: что получилось, что нет, как решать	Слушают учителя. В тетради рисуют ациклические орграфы, перечисляют в них пути	Обучающиеся вспомнили и узнали новые основные понятия, связанные с ориентированным графом. Узнали, как решать задачу на вычисление количества путей	Решение задачи в тетради. Верные ответы на вопросы на понимание орграфа и задачи о количестве путей
ПЕРВИЧНОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ УМЕНИЙ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗАЦИЮ ВЗАИМОТРЕНАЖА В ПАРАХ. Слайды 37—39							
9	**Первичное закрепление полученных умений**	Умение решать задачи о кратчайшем пути и количестве путей. Понимание и использование преимущества парной работы при решении задачи	П	Организует взаимотренаж в парах по решению разобранных задач. Наблюдает за процессом, не вмешиваясь. После работы обучающихся в паре акцентирует их внимание на решённых ими задачах, задаёт вопросы парам о работе в паре и полученных результатах	Взаимотренаж: обучающиеся в парах решают и проверяют по карточкам с ответами решения задач разобранными на уроке способами. Обсуждают результаты с учителем	Обучающиеся закрепили разобранные способы решения задач на практике. Получили опыт взаимодействия в паре, взаимопонимания, взаимопомощи	Решения задач, предъявленные друг другу. Взаимооценка. Ответы на вопросы учителя после процесса
ЗАКРЕПЛЕНИЕ АКТУАЛИЗИРОВАННЫХ ЗНАНИЙ О ГРАФАХ ЧЕРЕЗ ИНДИВИДУАЛЬНУЮ ИЛИ ПАРНУЮ (на выбор) РАБОТУ С ЗАГОТОВКОЙ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТЫ. Слайды 40—42							
10	**Закрепление новых и актуализированных знаний**	Владение терминологией, связанной с графами, систематизация информации	И / П	Предлагает заполнить интеллект-карту для самопроверки актуализированных и новых знаний. Проверить. Оценить себя	Заполняют индивидуально или в парах интеллект-карту. Проверяют. Оценивают себя	Обучающиеся закрепили актуализированные и новые знания о графах, проверили, оценили свою работу	Заполненные интеллект-карты. Самооценка

№	Этап урока	Задача, которая должна быть решена (в рамках достижения планируемых результатов урока)	Формы организации деятельности	Действия учителя по организации деятельности учащихся	Действия учащихся (предметные, личностные, познавательные, регулятивные, коммуникативные)	Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока	Диагностика достижения планируемых результатов урока
ТЕМА УРОКА КАК ПРОЙДЕННЫЙ ПУТЬ. РЕФЛЕКСИЯ: ЧЕМУ НАУЧИЛИСЬ, ЧТО ВСПОМНИЛИ. Слайды 43—45							
11	**Итоги и рефлексия**	Оценка достигнутых результатов	Ф	Открывает тему урока. Спрашивает, прошли ли мы путь к теме, что узнали, чему научились, какие есть вопросы. Благодарит за работу	Анализируют достигнутые результаты, оценивают свою работу	Сделаны выводы, подведены итоги	Качество выводов, ответов и вопросов обучающихся
ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Слайд 46							
12	**Домашнее задание**	Понимание важности закрепления полученных знаний	Ф	Задаёт домашнее задание: • для выбравших ОГЭ: по 5 задач из ОБ ФИПИ • для остальных: по 3 задачи из ОБ ФИПИ	Записывают домашнее задание. Задают уточняющие вопросы	Задано домашнее задание. Анонсирован разбор ещё одного способа решения второй задачи	Домашнее задание записано в тетради или дневнике
Завершение урока: ВДОХНОВЛЯЮЩАЯ ЦИТАТА. Слайд 47							

САМОАНАЛИЗ: ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

	Планируемые результаты	Деятельность на уроке, направленная на их достижение
Предметные знания, предметные действия	**Демонстрировать владение терминологией, связанной с графами:** Граф. Вершина, ребро, путь, цикл. Ориентированные и неориентированные графы. Длина (вес) ребра. Весовая матрица графа. Длина пути между вершинами графа. Начальная вершина (источник) и конечная вершина (сток) в ориентированном графе	Актуализация имеющихся знаний, получение новых знаний и умений. Закрепление знаний: взаимотренаж, работа с интеллект-картой
	Находить кратчайший путь в заданном графе, вычислять количество путей между двумя вершинами в направленном ациклическом графе	Решение вводных задач. Разбор задач. Изучение способов решения задач. Взаимотренаж
Универсальные учебные действия	**Регулятивные.** Выявлять в учебных ситуациях проблемы, требующие решения	Решение вводных задач. Анализ своего решения
	Самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений	Решение вводных задач. Анализ своего решения. Взаимотренаж. Работа с интеллект-картой
	Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии	Готовность к уроку. Актуализация и изучение нового. Взаимотренаж. Рефлексия
	Объяснять причины достижения (недостижения) результатов информационной деятельности, давать оценку приобретённому опыту, оценивать соответствие результата цели и условиям	Решение вводных задач. Рефлексия
	Познавательные. Умение создавать, применять и преобразовывать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.	Решение вводных задач. Разбор решения задач предложенным способом. Взаимотренаж
	Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иными графическими объектами и их комбинациями	Решение вводных задач. Разбор решения задач предложенным способом. Взаимотренаж
	Эффективно запоминать и систематизировать информацию	Актуализация знаний. Работа с интеллект-картой
	Коммуникативные Сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций	Выявление затруднений при решении вводных задач. Взаимотренаж
	Понимать и использовать преимущества парной и индивидуальной работы при решении задачи	Взаимотренаж
Личностные результаты	Понимание значения информатики как науки в жизни современного общества	Актуализация имеющихся и получение новых знаний и умений. Решение вводных задач. Разбор решения задач. Работа с интеллект-картой Взаимотренаж
	Мотивация к обучению	
	Заинтересованность в научных знаниях	
	Готовность к разнообразной индивидуальной и совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач	
	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности	

Для реализации всех этапов данной технологической карты необходимо два урока (лучше в один день с перерывом на перемену, если есть такая возможность). Если необходимо уложиться в один урок, то придётся перейти на объяснительно-иллюстративный способ изучения темы и отказаться от решения вводных задач (или сильно ограничить на них время) и первичного закрепления знаний и умений в парах. Планируемые результаты (предметные знания, предметные действия) будут достигнуты частично и потребуется большей самостоятельной (за счёт домашней работы) подготовки обучающихся к решению аналогичных задач на контрольной работе «Моделирование как метод познания» (урок № 14) и на экзамене (задачи № 4 и № 9 ОГЭ по информатике).

Если начать сразу с разбора задания, или не дать обучающимся достаточно времени, то у них возникнет иллюзия знания: «*Это легко. Я бы так и сделал. Я бы решил лучше…*». Поэтому считаю необходимым **давать практически любую задачу сначала для самостоятельного решения, пробы сил**. Пусть почувствуют затруднение. Это даст мотивацию для разбора и повысит внимательность.

Провести два урока по этой теме возможно за счёт перераспределения времени внутри раздела «2.1 Моделирование как метод познания» (восемь уроков в базовом курсе).

Кроме того, большое значение для данного урока имеет то, как была изучена тема «Графы» в курсе «Вероятность и статистика» в 7 классе с повторением в 8 классе. Здесь важны межпредметные связи и взаимодействие учителей математики и информатики, если это разные учителя.

Проведение пары уроков по данной технологической карте с использованием разработанного учебного материала (презентация, технологическая карта, наборы карточек с вводными задачами и задачами для взаимотренажа, заготовка интеллект-карты) позволяет полностью достичь поставленной цели: «Знание о графах и умение решать задачи на нахождение кратчайшего пути в заданном графе и на вычисление количества путей в направленном ациклическом графе».

Начало урока, где ставится цель пройти путь до темы, вызывает любопытство, интерес, повышает мотивацию. Обучающиеся получают возможность попробовать свои силы в решении вводных задач, осознать затруднения и получить стимул для их преодоления. Даже слабые обучающиеся частично решают вводные задачи, вспоминают основные понятия темы «Граф» из курса «Вероятность и статистика», который я веду у них в 7—9 классах. Таким образом, разбор нового материала принимается ими как расширение и углубление имеющихся знаний и умений. На уроке используются: три формы деятельности (фронтальная, индивидуальная, парная), активное взаимодействие с учителем и друг другом, регулярная смена деятельности: решают задачу – обсуждают затруднения с учителем – изучают новое (учебный материал представлен в виде схем, таблиц) – закрепляют в парах, проверяя друг друга, корректируя и помогая друг другу – заполняют интеллект-карту индивидуально или в парах (на выбор) – делают выводы. Это поддерживает темп и доброжелательную атмосферу на уроке, позволяет избежать усталости, достичь планируемых результатов, поставленной цели и задач.

Это одна из моих любимых тем, поскольку даёт возможность обратить внимание обучающихся на практическое применение модели граф в современном мире, содержит интересные задачи на кратчайший путь и количество путей (редкий случай, когда в задачах есть схемы и таблицы, а не только числовые и текстовые данные), создаёт на уроке ситуацию успеха и удовольствия от решённых правильно задач.