

Министерство образования Новгородской области
Комитет по образованию Администрации Великого Новгорода
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №2» города Великий Новгород

Принято педагогическим
советом
МАОУ «Гимназия № 2»
Протокол № 1 от 28.08.2024

Утверждено
Директор МАОУ «Гимназия № 2»
О.В. Симбирская
Приказ от «28» 08 2024 года № 114-д0



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Дорога в будущее»

Направленность: техническая

Уровень программы: стартовый

Возраст детей: 17-18 лет
Срок реализации: 1 год
Автор-составитель:
Гринчишин Михаил Александрович,
педагог дополнительного образования

Великий Новгород
2024 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа **стартового уровня** «Дорога в будущее» имеет **техническую направленность**.

Программа составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами:

✓ Федеральным законом «Об образовании Российской Федерации» (от 29.12.2012 г. № 273 – ФЗ);

✓ Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

✓ Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи». Утверждены Постановлением Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020;

✓ Постановление от 28.01.2021 № 2 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды;

✓ Уставом МАОУ «Гимназия №2», утвержденным постановлением Администрации Великого Новгорода от 06.04.2015 № 1416.

Дополнительная общеразвивающая программа «Дорога в будущее» направлена на создание условий для развития личности ребенка в области компьютерных технологий, углубленное изучение учащимися методов программирования, решения сложных задач для участия в интеллектуальных соревнованиях различного уровня.

Успешное выступление на олимпиадах и в других творческих конкурсах требует высокого уровня интеллектуальной зрелости, коммуникабельности, способности ориентироваться в незнакомой обстановке и быстро оценивать новую информацию, умения сконцентрироваться на выполнении поставленной задачи, готовности оперативно принимать решение в критической ситуации.

Педагогическая целесообразность данной программы обусловлена тем, что в школьном курсе информатики, основанном на Стандарте среднего (полного) общего образования по информатике и ИКТ⁵ и Федеральном базисном учебном плане⁶, в недостаточном количестве изучается программирование, компьютерное моделирование, методы решения сложных задач и другие темы, необходимые для участия в олимпиадах и конкурсах по информатике. В результате этого учащиеся не имеют возможности самореализации в области компьютерных технологий в полной мере.

Данная программа **актуальна** на сегодняшний момент. Она составлена с учетом современных тенденций в развитии детского олимпиадного движения по информатике (как наивысшей форме реализации возможностей

одаренных детей), а также теоретически устоявшихся подходов в программировании трудных задач, и позволяет преодолеть разрыв между школьным курсом информатики и требованиями, предъявляемыми к современным знаниям школьников ⁷.

Как показал опыт, при определении содержания учебной программы необходимо исходить из того факта, что информатика является такой же наукой, как математика и физика, и школьники должны не только воспринимать ее как инструмент для решения многочисленных задач с помощью компьютера, но и сконцентрироваться на ее концептуальных основах.

Например, отвечать на такие вопросы, как: на каких принципах базируется информатика? Какие новые концепции привносит информатика в наш мир? Какого рода вопросы задают ученые, занимающиеся разработкой компьютерных систем? Какими подходами они пользуются при решении проблем с использованием компьютерной техники и информационных технологий?

Не следует также забывать, что олимпиады и другие интеллектуальные соревнования и конкурсы по информатике должны быть направлены на решение задач, которые определяют связь содержания общего и высшего образования. Таким образом, **цели программы:**

- развитие алгоритмического мышления;
- освоение технологических аспектов решения задач с помощью компьютеров;
- формирование умений работать в условиях вычислительного окружения.

Поставленные выше цели являются основными в данной программе и реализуются через следующие **задачи:**

Образовательные:

- сформировать навыки решения трудных задач;
- познакомить с основами теории программирования;
- сформировать навыки сетевой коммуникации, отладки и тестирования программ;
- сформировать умение грамотного оформления текстов программ;
- познакомить с системами программирования и языками Pascal и C/C++.

Развивающие:

- развить алгоритмическое мышление, способность к формализации;
- развить умение строить математические объекты информатики, удовлетворяющие заданному описанию;
- развить элементы системного мышления и сформировать умение планировать свою деятельность;
- развить навыки самостоятельной работы со справочной литературой и поиска информации в сети Интернет.

Воспитательные:

- воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;
- воспитывать терпение, трудолюбие и умение доводить решение задачи до конца;
- воспитывать внимательность и сосредоточенность;
- формировать умение коллективной реализации информационных

проектов;

- формировать установку на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией.

Отличительными особенностями данной программы являются то, что она модифицированная - адаптирована к условиям образовательного процесса гимназии. Модификация состоит в том, что в программе есть:

- модульность - представленная ниже программа состоит из 2 модулей.
- уменьшено количество часов от 102 до 68.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от **17 - 18** лет.

Сроки реализации образовательной программы - 1 год обучения.

Формы и режим занятий.

Группы формируются в соответствии с возрастными особенностями, уровнем физической подготовленности и наличием способностей, располагающих к занятиям баскетболом. Наполняемость группы составляет не менее 15 человек. Наполняемость учебных групп выдержана в пределах требований СанПиН.

В целом состав групп остается постоянным. Однако состав группы может изменяться по следующим причинам:

- учащиеся могут быть отчислены при условии систематического непосещения учебных занятий;
- смена места жительства, противопоказания по здоровью и в других случаях.

Ведущей формой организации обучения является **групповая**. Учащиеся совместно (а в некоторых случаях самостоятельно) изучают теорию и отрабатывают ее решением *всех* задач тренировки, что гарантирует приобретение учащимся необходимого набора навыков и знаний для дальнейшего изучения материала учебной программы. Наряду с групповой формой работы, осуществляется индивидуализация процесса обучения и применение дифференцированного подхода к обучающимся. В связи с их индивидуальными способностями, результативность в усвоении учебного материала может быть различной. По окончании изучения каждого модуля запланировано проведение олимпиады или конкурсов, включающих задания по пройденным модулям, что вносит соревновательный характер организации обучения и выработку навыков участия в подобных интеллектуальных соревнованиях.

Продолжительность занятий: 2 часа в неделю, 68 часов в год.

Ожидаемый результат и способы определения их результативности.

По окончании учащийся должен знать:

- различные модели представления графов в памяти;
- различные алгоритмы поиска на графах;
- методы построения максимального потока и нахождения наибольшего паросочетания;

- технологию проектирования и тестирования сложных задач программирования.

Учащийся должен уметь:

- описывать графы в памяти в виде различных структур данных;
- использовать алгоритмы на графах для решения задач;
- решать задачи с использованием нисходящего и восходящего проектирования;
- организовывать тестирование программ и определять временную сложность алгоритма.

Образовательные результаты:

- развитие навыков логического мышления, памяти, внимания, наблюдательности, воображения, конструирования, умения творчески выполнять задания;
- овладение способностью понимать цели и задачи учебной деятельности;
- формирование умения рационального строить самостоятельную деятельность.

Результаты развития:

- проявление познавательных интересов и творческой активности;
- получение опыта использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области;
- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности.

Воспитательные результаты:

- воспитание трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности; самооценка умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации.

Способы определения результативности:

- входное тестирование;
- мониторинг знаний и умений учащихся;
- анкетирование;
- соревнования и викторины;
- проектно-исследовательская работа;
- психологические исследования (оценка уровня личностного роста учащегося);
- участие в олимпиадах, конкурсах, фестивалях.

Формы подведения итогов реализации программы: в ходе реализации программы оценка ее эффективности осуществляется в рамках *текущего, промежуточного, итогового* контроля. Текущий контроль осуществляется в течение учебного года. Промежуточный контроль для определения результативности обучающихся педагогом проводится практическая работа, устный опрос, наблюдение, соревнования, презентация творческих работ, самоанализ, участие во внутренних и внешних олимпиадах различного типа и уровня, в творческих конкурсах и научных конференциях по информатике.

Итоговый контроль осуществляется по окончании прохождения всей программы в форме *защиты творческих работ*.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

МОДУЛЬ 1: «АЛГОРИТМЫ НА ГРАФАХ»

	Название темы	Кол-во часов		
		Всего часов	Теория	Практика
1.	Представление графа в памяти.	4	2	2
2.	Поиск в глубину в графе.	4	2	2
3.	Поиск в ширину в графе.	4	2	2
4.	Деревья	3	1	2
5.	Каркас минимального веса.	4	2	2
6.	Связность.	4	2	2
7.	Циклы графа.	4	2	2
8.	Кратчайшие пути.	4	2	2
9.	Независимое и доминирующие множество вершин графа.	4	2	2
10	Задача о наименьшем покрытии.	4	2	2
11	Раскраски.	4	2	2
12	Потоки.	6	3	3
13	Методы приближенного решения задачи коммивояжера.	5	2	3
14	Олимпиада	2	-	2
15	Рефлексия по модулю.	2	2	-
	Итого модуль 1:	58	28	30

МОДУЛЬ 2: «ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММ»

	Название темы	Кол-во часов		
		Всего часов	Теория	Практика
1.	Технологии проектирования	3	1	2
2.	Тестирование программ.	3	1	2
3.	Олимпиада	2	-	2
4.	Рефлексия по модулю.	2	2	-
	Итого модуль 2:	10	4	6

ИТОГО: 68 часов

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКО ПЛАНИРОВАНИЕ

МОДУЛЬ 1: «АЛГОРИТМЫ НА ГРАФАХ»

	Название темы	Кол-во часов			Формы аттестации и контроля
		Всего часов	Теория	Практика	
1.	Представление графа в памяти.	4	2	2	Тестирование
2.	Поиск в глубину в графе.	4	2	2	Практическая работа
3.	Поиск в ширину в графе.	4	2	2	Практическая работа
4.	Деревья	3	1	2	Практическая работа
5.	Каркас минимального веса.	4	2	2	Практическая работа
6.	Связность.	4	2	2	Практическая работа
7.	Циклы графа.	4	2	2	Тестирование
8.	Кратчайшие пути.	4	2	2	Практическая работа
9.	Независимое и доминирующие множество вершин графа.	4	2	2	Практическая работа
10	Задача о наименьшем покрытии.	4	2	2	Тестирование
11	Раскраски.	4	2	2	Практическая работа
12	Потоки.	6	3	3	Практическая работа
13	Методы приближенного решения задачи коммивояжера.	5	2	3	Тестирование
14	Олимпиада	2	-	2	Тестирование
15	Рефлексия по модулю.	2	2	-	Презентации
	Итого модуль 1:	58	28	30	

МОДУЛЬ 2: «ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММ»

	Название темы	Кол-во часов	Формы аттестации и контроля

		Всего часов	Теория	Практика	
1.	Технологии проектирования	3	1	2	Практическая работа
2.	Тестирование программ.	3	1	2	Практическая работа
3.	Олимпиада	2	-	2	Тестирование
4.	Рефлексия по модулю.	2	2	-	Презентации
	Итого модуль 2:	10	4	6	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

МОДУЛЬ 1: «АЛГОРИТМЫ НА ГРАФАХ»

Тема 1. Представление графа в памяти (4 ч).

Теория (2 часа): понятие граф, ребро, дуга, вершина. Ориентированный и неориентированный граф. Смежные и инцидентные вершины и ребра. Способы описания графа. Матрица смежности. Описание графа перечнем ребер.

Практика (2 часа): описание графа матрицей смежности и перечнем ребер массивами. Тренировка №1 «Графы».

Тема 2. Поиск в глубину в графе (4ч).

Теория (2 часа): идея метода поиска в глубину. Рекурсивная и нерекурсивная реализация алгоритма поиска в глубину.

Практика (2 часа): тренировка №2 «Поиск в глубину».

Тема 3. Поиск в ширину в графе (4ч).

Теория (2 часа): идея метода поиска в ширину. Использование структуры данных очередь в алгоритме поиска в ширину.

Практика (2 часа): тренировка №3 «Поиск в ширину».

Тема 4. Деревья (3ч).

Теория (1 час): понятие дерево, ветвь, хорда. Стягивающее дерево (каркас). Порождение всех каркасов графа.

Практика (2 часа): тренировка №4 «Деревья».

Тема 5. Каркас минимального веса (4ч).

Теория(2 часа): понятие каркаса с минимальным суммарным весом. Метод Краскала и Прима получения каркаса с минимального веса.

Практика (2 часа): алгоритм построения каркаса, тренировка №5 «Каркасы».

Тема 6. Связность (4ч).

Теория (2 часа): путь ориентированного графа, простой путь, матрица достижимости, матрица контрдостижимостей, понятие транзитивного графа, транзитивное замыкание графа. Определение связности. База графа. Точка

сочленения (разделяющая вершина), делимый и не делимый (двухсвязный) граф. Мост графа.

Практика (2 часа): формирование матрицы достижимостей, тренировка №6 «Связность».

Тема 7. Циклы графа (4ч).

Теория (2 часа): эйлеров и гамильтонов цикл. Множество фундаментальных циклов. Точка сочленения (разделяющая вершина), делимый и не делимый (двухсвязный) граф. Мост графа.

Практика (2 часа): нахождение всех циклов графа, тренировка №7 «Циклы графа».

Тема 8. Кратчайшие пути (4ч).

Теория (2 часа): путь с минимальным весом. Алгоритм Дейкстры. Пути в бесконтурном графе. Алгоритм Флойда.

Практика (2 часа): тренировка №8 «Кратчайшие пути».

Тема 9. Независимое и доминирующее множество вершин графа (4ч).

Теория (2 часа): независимое множество вершин графа. Максимальное независимое множество, максимальный полный подграф (клика), число независимости графа. Доминирующее множество вершин графа. Минимальное доминирующее множество, число доминирования графа.

Практика (2 часа): Алгоритм генерации всех максимальных независимых множеств графа, тренировка №9 «Независимое и доминирующее множество графа».

Тема 10. Задача о наименьшем покрытии (4ч).

Теория (2 часа): задача о поиске наименьшего множества столбцов, покрывающего все строки матрицы.

Практика (2 часа): метод решения задачи и наименьшем покрытии, тренировка № 10 «Наименьшее покрытие».

Тема 11. Раскраски (4ч).

Теория (2 часа): вершина k-раскраска графа, правильная раскраска. Поиск минимальной раскраски вершин графа.

Практика (2 часа): метод решения задачи о правильной раскраски, тренировка №11 «Раскраски».

Тема 12. Потoki (6ч).

Теория (3 часа): поток, максимальный поток. Разрез, минимальный разрез. Теорема Форда и Фалкерсона, техника меток Форда и Фалкерсона. Паросочетание в неориентированном графе, свободные вершины, двудольный граф, чередующаяся цепь.

Практика (3 часов): метод построения максимального потока в сети, задача о нахождении наибольшего паросочетания, тренировка № 12 «Поток».

Тема 13. Методы приближенного решения задач коммивояжера (5ч).

Теория (2 часа): метод локальной оптимизации, алгоритм Эйлера, алгоритм Кристофидеса.

Практика (3 часов): тренировка № 13 «Методы приближенного решения»).

Тема 14. Олимпиада №1 (2ч).

Практика (2 часа): решение задач олимпиады.

Тема 15. Рефлексия по модулю №1 (2ч).

Теория (2 часа): разбор решения задач олимпиады №1, анализ общих ошибок и методы их устранения.

МОДУЛЬ 2: «Тестирование программ»

Тема 1. Технологии проектирования (3 ч).

Теория (1 часа): нисходящее и восходящее проектирование. Плохой стиль программирования. Выбор представления данных. Размерность задачи, временная сложность алгоритма. Линейная, полиномиальная и экспоненциальная временная сложность алгоритма. Технология оценки времени работы программы.

Практика (3 час): алгоритм вычисления времени решения задачи.

Тема 2. Тестирование программ (3 ч).

Теория (1 часа): приемы контроля правильности работы программы, тестирование программы, автоматизация.

Практика (2 час): тестирование программы.

Тема 3. Олимпиада №2 (2ч).

Практика (2 часа): решение задач олимпиады.

Тема 4. Рефлексия по модулю №2 (2ч).

Теория (2 часа): разбор решения задач олимпиады №2, анализ общих ошибок и методы их устранения.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Календарный учебный график

Срок обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2024	25.05.2024	34	34	68	1 раз в неделю по 2 часа

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

Условия реализации программы:

- Учет возрастных и индивидуальных способностей ребенка.
- Последовательный и постепенный процесс углубления и расширения процесса обучения с помощью наглядности и доступности.
- Учет эмоционально-чувственной сферы ребенка.
- Включение детей в активную форму деятельности, используя индивидуальное и коллективное творчество.
- Условиями построения педагогического процесса являются:
- Вовлечение детей в познавательную и воспроизводящую деятельность дающую возможность самовыражения.
- Бережное отношение к мотивациям ребенка по созданию задуманного им образа.
- Использование для создания стимулов деятельности обучающихся их участие в викторинах, конкурсах, участие в городских выставках и смотрах.
- Реализация программы достигается с помощью различных методов и форм обучения.

Рекомендуемые формы и методы проведения занятий

Основной тип занятий — практикум. Большинство заданий курса выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Доступ в Интернет желателен, но не обязателен.

Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый такой блок охватывает изучение отдельной информационной технологии или ее части. В предлагаемой программе количество часов на изучение материала определено для блоков уроков, связанных с изучением основной темы. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно. С учетом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами.

Каждая тема программы начинается с постановки задачи — характеристики образовательного продукта, который предстоит создать обучающимся. С этой целью учитель проводит веб-экскурсию, мультимедийную презентацию, комментированный обзор сайтов или демонстрацию слайдов.

Изучение нового материала носит сопровождающий характер. Обучающиеся изучают его с целью создания запланированного продукта — графического файла, эскиза модели и т.п.

Далее проводится тренинг по отработке умений выполнять технические задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения. Тренинг переходит в комплексную творческую работу по созданию учениками определенного образовательного продукта, например, эскиза. Такая деятельность ведет к закреплению знаний и служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса.

Регулярное повторение способствует закреплению изученного материала. Возвращение к ранее изученным темам и использование их при изучении новых тем способствуют устранению весьма распространенного недостатка — формализма в знаниях обучающихся — и формируют их научное мировоззрение.

Индивидуальная учебная деятельность сочетается с проектными формами работы по созданию продукта. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой.

Методические и учебные пособия

Обеспечение программы методическими видами продукции:

1. Автоматизирована тестовая система для проверки решения задач учащихся в локальном (компьютерная программа автора Меншиков Ф.В. CD-диск к книге [5]) и глобальном (интернет informatics.mcsme.ru) варианте;
2. Web-сервер <http://Olimp-nw.narod.ru> с методическими разработками в рамках данной программы;
3. Программа для проведения турниров и индивидуального решения задач (тренировок) по спортивному программированию (компьютерная программа автора Клопова И.Н., сайт www.contester.ru). Программа содержит условия задач от легких до олимпиадных - и возможность проверки решений на большинстве современных языков: C++, Object Pascal, Java и языках .NET: C#, J# и Visual Basic .

Материально - техническое оснащение занятий:

Кабинет для обучения:

Белая доска для маркера - 1 шт.;

Рабочее место учащегося с программным обеспечением для программирования в соответствии с требованиями к техническому и технологическому оснащению олимпиады¹⁴ (файловый менеджер Pat Manager, системы программирования Free Pascal и Microsoft Visual Studio 2008, операционная система Microsoft Windows XP) -15 шт.;

Рабочее место учителя оснащенное проектором и принтером - 1 шт.;

Локальная сеть и оборудование для подключения Интернет к рабочим местам учащихся.

Материалы: бумага и картридж для принтера, маркер для белой доски.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Программы для общеобразовательных учреждений: Информатика. 2-11 классы / Составитель М.Н. Бородин. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 448 с.
2. Бондаре В.М., Рублинецкий В.И., Качко Е.Г. Основы программирования. - Харьков: Фолио; Ростов на Дону: Феникс, 1998. - 368 с.
3. Кирюхин В.М., Окулов С.М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады. - М.: БИНОМ. Лаборатория занятий, 2007. - 600 с.: ил.
4. Кирюхин В.М. Информатика: всероссийские олимпиады. Выпуск 1. - М.: Просвещение, 2008. - 220 с.: ил.
5. Кирюхин В.М. Всероссийская олимпиада школьников по информатике.! Науч. ред.

- Никитин З.М. - М.: АПК и ППРО, 2005. - 212 с.
6. Меньшиков Ф.В. Олимпиадные задачи по программированию (+CD). - СПб.: Питер, 2006. - 315 с.: ил.
 7. Московские олимпиады по информатике/ Под ред. Андреевой Е.В., Гуровица В.М. и Матюхина В.А. - М.: МЦНМО, 2006. - 256 с.: ил.
 8. Окулов С.М. Основы программирования 4-е изд., - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008. - 440 с.: ил.
 9. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. 2-е изд., испр. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006. - 383 с.: ил.

Для учащихся:

1. Бондаре В.М., Рублинецкий В.И., Качко Е.Г. Основы программирования. - Харьков: Фолио; Ростов на Дону: Феникс, 1998. - 368 с.
2. Меньшиков Ф.В. Олимпиадные задачи по программированию (+CD). - СПб.: Питер, 2006. - 315 с.: ил.
3. Московские олимпиады по информатике/ Под ред. Андреевой Е.В., Гуровица В.М. и Матюхина В.А. - М.: МЦНМО, 2006. - 256 с.: ил.
4. Окулов С.М. Основы программирования 4-е изд., - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008. - 440 с.: ил.
5. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. 2-е изд., испр. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006. - 383 с.: ил.
6. Встроенные справочники в используемые системы программирования на языке Pascal.

ПОЧАСОВОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема	Всего часов: теория/ практика	Дата	Форма проведения занятия	Место проведения	Формы контроля
1	АЛГОРИТМЫ НА ГРАФАХ	58				
1.1	Представление графа в памяти	2/2	сентябрь	Лекция и практикум	Учебный класс	Тест
1.2	Поиск в глубину в графе.	2/2	сентябрь	Лекция и практикум	Учебный класс	Письменный опрос
1.3	Поиск в ширину в графе.	2/2	октябрь	Лекция и практикум	Учебный класс	Письменный опрос
1.4	Деревья	1/2	октябрь	Лекция и практикум	Учебный класс	Письменный опрос

1.5	Каркас минимального веса.	2/2	Октябрь, ноябрь	Лекция и практикум	Учебный класс	Устный опрос
1.6	Связность.	2/2	ноябрь	Лекция и практикум	Учебный класс	Письменный опрос
1.7	Циклы графа.	2/2	Ноябрь, декабрь	Лекция и практикум	Учебный класс	Тест
1.8	Кратчайшие пути.	2/2	декабрь	Лекция и практикум	Учебный класс	Практическая работа
1.9	Независимое и доминирующее множество вершин графа	2/2	Декабрь, январь	Лекция и практикум	Учебный класс	Письменный опрос
1.10	Задача о наименьшем покрытии.	2/2	январь	Лекция и практикум	Учебный класс	Тест
1.11	Раскраски.	2/2	Январь, февраль	Лекция и практикум	Учебный класс	Письменный опрос
1.12	Потоки.	3/3	февраль	Лекция и практикум	Учебный класс	Устный опрос
1.13	Методы приближенного решения задачи коммивояжера.	2/3	Февраль, март	Лекция и практикум	Учебный класс	Письменный зачет
1.14	Олимпиада	0/2	март	Практикум	Учебный класс	Тест
1.15	Рефлексия по модулю.	2/0	март	Лекция	Учебный класс	Презентации
2	ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММ	10				
2.1	Технологии проектирования	1/2	апрель	Лекция и практикум	Учебный класс	Письменный опрос
2.2	Тестирование программ.	1/2	апрель	Лекция и практикум	Учебный класс	Практическая работа
2.3	Олимпиада	0/2	апрель	Практикум	Учебный класс	Тест
2.4	Рефлексия по модулю.	2/0	май	Лекция	Учебный класс	Презентации
ВСЕГО		68				

