**Муниципальное казенное образовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа № 6 с.Гофицкое**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на заседании методического объединения Протокол №\_\_\_\_\_\_от \_\_.\_\_\_.2013 г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_СогласованоЗам.директора по УВР\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.2013г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.П.Калмыкова |  | Утвержденоприказом директора МКОУ СОШ №6от \_\_.\_\_.2013 года № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.Ю.Васянкин М.П. |

**Программа элективного курса по информатике**

«Математические основы информатики»

|  |  |
| --- | --- |
| Разработчик:  | Малахова С.А.,учитель информатики и ИКТ |
| квалификационная категория: | - |

c.Гофицкое, 2013г.

**Пояснительная записка**

Курс «Математические основы информатики» составлен на основе УМК Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. «Математические основы информатики» и носит интегрированный, междисциплинарный характер, материал курса раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывает, как развитие одной из этих научных областей стимулировало развитие другой.

Курс ориентирован на учащихся 10-11 классов общеобразовательной школы, желающих расширить свои представления о математике в информатике и информатике в математике.

Курс рассчитан на учеников, имеющих базовую подготовку по информатике; может изучаться как при наличии компьютерной поддержки, так и в безмашинном варианте.

**Цели курса:**

* формирование у выпускников школы основ научного мировоззрения;
* обеспечение преемственности между общим и профессиональным образованием за счет более эффективной подготовки выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования;
* создание условий для саморазвития и самовоспитания личности.

**Задачи курса:**

* сформировать у обучаемых системное представление о теоретической базе информационных и коммуникационных технологий;
* показать взаимосвязь и взаимовлияние математики и информатики;
* привить учащимся навыки, требуемые большинством видов современной деятельности (налаживание контактов другими членами коллектива, планирование и организация совместной деятельности и т. д.)
* сформировать умения решения исследовательских задач;
* сформировать умения решения практических задач, требующих получения законченного продукта;
* развить способность к самообучению.

**Место предмета в федеральном базисном учебном плане**

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение курса отводится по 1 часу в неделю в течение двух лет обучения - 10-11 классы; 10 класс - 35 часов, 11 класс – 33 часа, всего 68 учебных часов.

**Методы преподавания и изучения:**

В основу работы с учащимися по изучению курса «Математические основы информатики» положена методика, базирующаяся на следующих принципах развивающего обучения:

1. принцип обучения на высоком уровне трудности;
2. принцип ведущей роли теоретических знаний;
3. принцип концентрированности организации учебного процесса и учебного материала;
4. принцип группового или коллективного взаимодействия;
5. принцип полифункциональности учебных заданий.

Данная методика опирается на положения когнитивной психологии:

1. в процессе обучения возникают не знания, умения и навыки, а их психологический эквивалент - когнитивные структуры, т. е. схемы, сквозь которые ученик смотрит на мир, видит и воспринимает его;
2. ведущей детерминантой поведения человека является не стимул как таковой, а знание окружающей человека действительности, усвоение которого происходит в процессе психического отражения;
3. из всех способностей человека функция мышления является руководящей, интегрирующей деятельность восприятия, внимания и памяти;
4. для всестороннего развития мышления в содержание обучения кроме материалов, непосредственно усваиваемых учащимися, необходимо включать задачи и проблемы теоретического и практического характера, решение которых требует самостоятельного мышления и воображения, многочисленных интеллектуальных операций, творческого подхода и настойчивых поисков;
5. для эффективного развития мышления когнитивная психология рекомендует использовать эффект «напряженной потребности».

**Методы оценивания уровня достижения учащегося:**

Обучение на высоком уровне трудности сопровождается соблюдением меры трудности, которая выражена в контроле качества усвоения. В систему проверки и контроля включены разнообразные способы контроля, но в любом случае система должна обладать развивающей по отношению к учащимся функцией. Для этого необходимо выполнение следующих условий:

* ни одно задание не должно быть оставлено без проверки и оценивания со стороны преподавателя;
* результаты проверки должны сообщаться незамедлительно;
* школьник должен максимально участвовать в процессе проверки выполненного им задания.

Главное в контроле - не оценка знаний и навыков посредством отметок, а дифференцированное и возможно более точное определение качества усвоения, его особенностей у разных учеников данного класса.

Практическая реализация принципа изучения в быстром темпе подразумевает постоянный контроль за знаниями и умениями учащихся, так как без убежденности в полном усвоении материала всеми учениками нет смысла двигаться вперед.

Курс «Математические основы информатики» имеет блочно-модульную структуру, учебное пособие состоит из 6 глав, которые можно изучать в произвольном порядке.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер темы** | **Название темы** | **Кол-во часов** |
| **1** | Системы счисления | **10** |
| **2** | Представление информации в компьютере | **11** |
| **3** | Введение в алгебру логики | **14** |
| **4** | Элементы теории алгоритмов | **12** |
| **5** | Основы теории информации | **9** |
| **6** | Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики | **10** |
| **7** | Резерв свободного времени | **2** |
|  | **Всего** | **68** |

## Метапредметные образовательные результаты

Основные ***метапредметные образовательные результаты***, достигаемые в процессе изучения курса школьниками в области информатики и математики:

* уверенная ориентация учащихся в различных предметных областях за счет осознанного использования при изучении школьных дисциплин таких общепредметных понятий как «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
* владение основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов; обобщение и сравнение данных; подведение под понятие, выведение следствий; установление причинно-следственных связей; построение логических цепочек рассуждений и т.д.,
* владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить; планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств; прогнозирование – предвосхищение результата; контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки); коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки; оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
* владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
* владение базовыми навыками исследовательской деятельности, проведения виртуальных экспериментов; владение способами и методами освоения новых инструментальных средств;
* владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме; умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта; умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ; использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

## Личностные образовательные результаты

* широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
* готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и математики;
* интерес к математики, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
* способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области математики и информатики в условиях развития информационного общества;
* готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
* способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
* развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

**Методическая литература**

1. Математические основы информатики. Элективный курс: Методическое пособие / Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 312 с.: ил.
2. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие / Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина – 2-е изд., испр. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 328 с.: ил.
3. Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений. 2-11 классы: методическое пособие / составитель М. Н. Бородин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 584 с.: ил. – (Программы и планирование).

**Содержание элективного курса**

***Модуль 1. Системы счисления***

Тема «Системы счисления» обычно изучается в базовом курсе информатики, поэтому школьники обладают определенными знаниями и навыками, в основном, перевода целых десятичных чисел в двоичную систему и обратно.

Цели изучения темы:

* раскрыть принципы построения систем счисления и в первую очередь позиционных систем;
* изучить свойства позиционных систем счисления;
* показать, на каких идеях основаны алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую;
* раскрыть связь между системой счисления, используемой для кодирования информации в компьютере, и архитектурой компьютера;
* познакомить с основными недостатками использования двоичной системы в компьютере;
* рассказать о системах счисления, отличных от двоичной используемых в компьютерных системах.

**Содержание модуля:**

Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности. Единственность представления чисел в Р-ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления. Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления. Перевод чисел из Р-ичной системы счисления в десятичную. Перевод чисел из десятичной системы счисления в Р-ичную. Системы счисления и архитектура компьютеров.

В данном модуле разобраны 145 заданий - 103 задания в учебном пособии и 42 задания в самостоятельных и контрольных работах (методическое пособие).

***Модуль 2. Представление информации в компьютере***

Разработка современных способов оцифровки информации - один из ярких примеров сотрудничества специалистов разных профилей: математиков, биологов, физиков, инженеров, IT-специалистов, программистов. Широко распространенные форматы хранения естественной информации (МРЗ, JPEG, MPEG и др.) используют в процессе сжатия информации сложные математические методы. В главе 2 не вводится «сложная математика», а только рассказывается о путях, современных подходах к представлению информации в компьютере.

Вопросы, рассматриваемые в данном модуле, практически не представлены в базовом курсе информатики.

Цели изучения темы:

* достаточно подробно показать учащимся способы компьютерного представления целых и вещественных чисел;
* выявить общие инварианты представления текстовой, графической и звуковой информации;
* познакомить с основными теоретическими подходами к решению проблемы сжатия информации.

**Содержание модуля:**

Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код. Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов. Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики. Представление текстовой информации. Представление графической информации. Представление звуковой информации. Методы сжатия цифровой информации.

Материал данного раздела, как и всего курса в целом, избыточен. В модуле 2 подробно разобраны 138 заданий (вместе с примерами и заданиями из учебного пособия и заданиями проверочных работ).

***Модуль 3. Введение в алгебру логики***

Цели изучения темы:

* достаточно строго изложить основные понятия алгебры логики, используемые в информатике;
* показать взаимосвязь изложенной теории с практическими потребностями информатики и математики;
* систематизировать знания, ранее полученные по этой теме.

**Содержание модуля:**

Алгебра логики. Понятие высказывания. Логические операции. Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики. Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем). Булевы функции. Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ. Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм. Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники.

В учебном пособии подробно рассмотрены решения 124 задач.

***Модуль 4. Элементы теории алгоритмов***

Тема «Алгоритмизация» входит в базовый курс информатики, и, как правило, школьники знакомы с такими понятиями как «алгоритм», «исполнитель», «среда исполнителя» и др. Многие умеют и программировать. При изучении данного модуля наибольшее внимание уделяется разделам (параграфам), содержание которых не входит в базовый курс информатики. Целью изучения данной темы не является научить учащихся составлять алгоритмы. Алгоритмичность мышления формируется в течение всего периода обучения в школе. Однако при изучении этой темы решается много задач на составление алгоритмов и оценку их вычислительной сложности, так как изучение отдельных разделов теории алгоритмов без разработки самих алгоритмов невозможно.

Цели изучения темы:

* формирование представления о предпосылках и этапах развития области математики «Теория алгоритмов» и непосредственно самой вычислительной техники;
* знакомство с формальным (математически строгим) определением алгоритма на примерах машин Тьюринга или Поста;
* знакомство с понятиями «вычислимая функция», «алгоритмически неразрешимые задачи» и «сложность алгоритма».

 **Содержание модуля:**

 Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Машина Поста как уточнение понятия алгоритма. Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции. Понятие сложности алгоритма. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки.

В данном модуле разобраны 82 задания.

***Модуль 5. Основы теории информации***

Цель изучения темы:

* познакомить учащихся с современными подходами к представлению, измерению и сжатию информации, основанными на математической теории информации;
* показать практическое применение данного материала.

 **Содержание модуля:**

 Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации. Формула Хартли. Применение формулы Хартли. Закон аддитивности информации. Формула Шеннона. Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана.

***Модуль 6. Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики***

Цель изучения темы: познакомить учащихся с быстро развивающейся отраслью информатики - вычислительной геометрией; показать, что именно она лежит в основе алгоритмов компьютерной графики.

В данном модуле рассматриваются некоторые алгоритмы решения геометрических задач. Такие задачи возникают в компьютерной графике, проектировании интегральных схем, технических устройств и др. Исходными данными в такого рода задачах могут быть множество точек, набор отрезков, многоугольник и т. п.

Тема данного модуля достаточно сложна для восприятия. Трактовка таких понятий, как «информация», «измерение информации», в данном модуле дается совершенно на другом уровне, нежели это делается в базовом курсе информатики. Кроме того, для полного освоения предлагаемых материалов необходима достаточно высокая математическая подготовка; в частности, желательно знакомство школьников с понятием логарифма. Именно поэтому данный модуль предлагается изучать не в начале курса, а ближе к его концу, когда учащиеся в курсе математики с логарифмами уже познакомятся.

Часть материала, например формула Шеннона или ее вывод, может быть опущена, а высвободившееся время использовано для более подробного изучения основных элементов теории информации, имеющих важное значение в информатике. Такими элементами являются формула Хартли, закон аддитивности информации, связь алфавитного подхода к измерению информации с подходом, основанным на анализе неопределенности знания о том или ином предмете, оптимальное кодирование информации.

В результате изучения данного модуля учащиеся должны освоить несколько новых понятий, не рассматриваемых как в курсе математики, так и в базовом курсе информатики средней школы. Изложение материала данного модуля построено так, чтобы показать такие подходы к решению геометрических задач, которые позволят в дальнейшем достаточно быстро и максимально просто получать решения большинства элементарных подзадач, в частности, в компьютерной графике.

**Содержание модуля:**

Координаты и векторы на плоскости. Способы описания линий на плоскости. Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур. Многоугольники. Геометрические объекты в пространстве.

В данном модуле разобрано 33 задания - 24 в учебном пособии и 9 заданий практической работы.

**Календарно – тематическое планирование – 10 класс (35 часов)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Параграф учебника** | **Тема разделов, уроков** | **Количество часов** | **В том числе** | **Дата****проведения** | **Примечание** |
| **Теоретические уроки** | **Лабораторно-практические уроки** |
| 1. **Системы счисления – 10 часов**
 |
|  | §1.1 | Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §1.1, 1.2 | Единственность представления чисел в Р-ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §1.3 | Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §1.4 | Самостоятельная работа № 1.Арифметические операции в Р-ичных системах счисления | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §1.5 | Перевод чисел из Р-ичной системы счисления в десятичную | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §1-6 | Перевод чисел из десятичной системы счисления в Р-ичную | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §1-7 | Самостоятельная работа *№* 2.Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: Р™ = *Q* | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §1-8 | Системы счисления и архитектура компьютеров | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §1.1, 1.7 | **Контрольная работа** | **1** |  | **1** |  |  |
|  | §1.1, 1.8 | Анализ контрольной работы. Заключительный урок | 1 |  | 1 |  |  |
| 1. **Представление информации в компьютере – 11 часов**
 |
|  | §2.1 (п. 1 и 2) | Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §2.1 (п. 3 и 4) | Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §2.2 (п. 1 и 2) | Самостоятельная работа № 1.Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §2.2 (п. 3 и 4) | Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики.Самостоятельная работа № 2. | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §2.3 | Представление текстовой информации. Практическая работа № 1 | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §2.4 | Представление графической информации. | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §2.4 | Практическая работа № 2 | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §2.5 | Представление звуковой информации | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §2.6 | Методы сжатия цифровой информации.Практическая работа № 3 (по архивированию файлов) | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §2.1 2.6 | **Контрольная работа** | **1** |  | **1** |  |  |
|  | §2.1 2.6 | Анализ контрольной работы. Проектная работа | 1 |  | 1 |  |  |
| 1. **Введение в алгебру логики – 14 часов**
 |  |
|  | §3.1 | Алгебра логики. Понятие высказывания | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §3.2 | Логические операции | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §3.3 | Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §3.3 | Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §3.4 или 3.5 | Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем) | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §3.1-3.4 | Проверочная работа | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §3.6 | Булевы функции | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §3.7 | Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §3.8 | Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §3.87-3.8 | Практическая работа по построению СДНФ и ее минимизации | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §3.9-3.10 | Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §3.9-3.10 | Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §3.1-3.10 | **Итоговая контрольная работа.** | **1** |  | **1** |  |  |
|  |  | Анализ контрольной работы | 1 |  | 1 |  |  |

**Календарно – тематическое планирование – 11 класс (33 часа)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Параграф учебника** | **Тема разделов, уроков** | **Количество часов** | **В том числе** | **Дата****проведения** | **Примечание** |
| **Теоретические уроки** | **Лабораторно-практические уроки** |
| 1. **Элементы теории алгоритмов – 12 часов**
 |
|  | §4.1 | Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §4.1 | Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Реше­ние задач на составление алгоритмов | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §4.2 | Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §4.2 | Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §4.3 | Машина Поста как уточнение понятия алгоритма | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §4.4 | Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §4.1-4.3 | Проверочная работа | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §4.5 | Анализ проверочной работы. Понятие сложности алгоритма | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §4.6 | Алгоритмы поиска | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §4.7 | Алгоритмы сортировки | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §4.7 | Алгоритмы сортировки | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §4.1-4.7 | **Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма»** | **1** |  | **1** |  |  |
| 1. **Основы теории информации – 9 часов**
 |
|  | §5.1 | Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §5.2 | Формула Хартли | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §5.2 | Формула Хартли | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §5.3 | Применение формулы Хартли или проверочная работа | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §5.4 | Закон аддитивности информации | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §5.5 | Формула Шеннона | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §5.6 | Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §5.1-5.6 | **Контрольная работа** | **1** |  | **1** |  |  |
|  | §5.1-5.6 | Заключительный урок | 1 |  | 1 |  |  |
| 1. **Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики – 10 часов**
 |
|  | §6.1 | Координаты и векторы на плоскости | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §6.2 | Способы описания линий на плоскости | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §6.2 | Способы описания линий на плоскости | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §6.3 | Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §6.3 | Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §6.4 | Многоугольники | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §6.5 | Геометрические объекты в пространстве | 1 | 1 |  |  |  |
|  | §6.5 | Геометрические объекты в пространстве | 1 |  | 1 |  |  |
|  | §6.1-6.5 | **Практическая работа** | **1** |  | **1** |  |  |
|  | §6.1-6.5 | **Практическая работа** | **1** |  | **1** |  |  |
| 1. **Резерв свободного времени – 2 часа**
 |
|  |  | Повторение | 1 |  | 1 |  |  |
|  |  | Повторение | 1 |  | 1 |  |  |