

**Комитет по образованию администрации городского округа  
«Город Калининград»  
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Калининграда гимназия № 40 имени Ю.А.Гагарина  
(МАОУ гимназия № 40 им. Ю.А.Гагарина)**

**«Утверждено»**

**Директор МАОУ гимназии № 40  
им. Ю. А. Гагарина**

---

**Т. П. Мишуровская**

**« \_\_\_\_ » августа 20 \_\_\_\_ г.**

**Программа учебного предмета  
«Информатика»  
среднего общего образования  
на углубленном уровне  
для учащихся 11 классов**

Рабочая программа учебного курса «Информатика» разработана на период до 2024 года.

Настоящая рабочая программа сформирована на основании следующих документов:

- Основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ гимназии № 40 им. Ю. А. Гагарина;
- Положения о рабочих программах в МАОУ гимназии № 40 им. Ю. А. Гагарина;
- Программ УМК Полякова К.Ю., Еремина Е.А., обеспечивающих обучение курсу информатики в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, который включает в себя учебники.  
«Информатика. 11 класс. Углубленный уровень»

Цель изучения учебного курса: обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, готового к работе в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда.

Учебный курс «Информатика» преподается на углубленном уровне.

В соответствии с Учебным планом гимназии рабочая программа рассчитана в 11 классе на 136 часов в год: учебный курс – 102 часов в год, и ВМП по выбору учащихся. ВМП1 «Подготовка к ЕГЭ» - 34 часа в год, ВМП2 «3D моделирование» - 34 часа в год.

УМК: «Информатика» 10-11 классы. Углубленный уровень. Авторы: Поляков К.Ю., Еремин Е.А.

1. Информатика. 10 класс: учебник в 2 ч./ Поляков К.Ю., Еремин Е.А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний;
2. Информатика. 11 класс: учебник в 2 ч. / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний;
3. Электронные образовательные ресурсы на сайте поддержки учебника <http://kpolyakov.spb.ru/school/osnbook.htm>.
4. Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) по информатике из Единой коллекции ЦОР ([school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)) и из коллекции на сайте ФЦИОР (<http://fcior.edu.ru>).
5. Материалы сетевой авторской мастерской Полякова К.Ю., Еремина Е.А. на методическом портале издательства (<http://metodist.lbz.ru/authors/informatika>)

## **Планируемые результаты освоения учебного курса**

### **1. Предметные результаты:**

Учащийся на углублённом уровне научится:

- кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;
- строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики (в частности, свойства дизъюнкции, конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);
- строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;

- строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- записывать натуральные числа в системе счисления с данным основанием; использовать при решении задач свойства позиционной записи числа, в частности признак делимости числа на основание системы счисления;
- записывать действительные числа в экспоненциальной форме; применять знания о представлении чисел в памяти компьютера;
- описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами;
- формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;
- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;
- анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;
- создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;
- применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;
- создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;
- применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;
- использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;
- использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;
- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;
- выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;
- выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;

- инсталлировать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;
- пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;
- разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;
- понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; выбирать конфигурацию компьютера в соответствии с решаемыми задачами;
- понимать назначение, а также основные принципы устройства и работы современных операционных систем; знать виды и назначение системного программного обеспечения;
- владеть принципами организации иерархических файловых систем и именования файлов; использовать шаблоны для описания группы файлов;
- использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;
- использовать динамические (электронные) таблицы, в том числе формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации, выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировку) его элементов; построение графиков и диаграмм;
- владеть основными сведениями о табличных (реляционных) базах данных, их структуре, средствах создания и работы, в том числе выполнять отбор строк таблицы, удовлетворяющих определенному условию; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;
- использовать компьютерные сети для обмена данными при решении прикладных задач;
- организовывать на базовом уровне сетевое взаимодействие (настраивать работу протоколов сети TCP/IP и определять маску сети);
- понимать структуру доменных имен; принципы IP-адресации узлов сети;
- представлять общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений (сайты, блоги и др.);
- применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);
- проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

Учащийся на углублённом уровне получит возможность научиться:

- применять коды, исправляющие ошибки, возникшие при передаче информации; определять пропускную способность и помехозащищенность канала связи, искажение информации при передаче по каналам связи, а также использовать алгоритмы сжатия данных (алгоритм LZW и др.);
- использовать графы, деревья, списки при описании объектов и процессов окружающего мира; использовать префиксные деревья и другие виды деревьев при решении алгоритмических задач, в том числе при анализе кодов;
- использовать знания о методе «разделяй и властвуй»;
- приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;
- использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;

- использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;
- создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;
- использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;
- осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;
- проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натурных и компьютерных экспериментов;
- использовать пакеты программ и сервисы обработки и представления данных, в том числе – статистической обработки;
- использовать методы машинного обучения при анализе данных; использовать представление о проблеме хранения и обработки больших данных;
- создавать многотабличные базы данных; работе с базами данных и справочными системами с помощью веб-интерфейса.

## **2. Личностные результаты:**

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### **3. Метапредметные результаты:**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

#### 1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### 2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### 3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

## Содержание учебного курса

### **Введение. Информация и информационные процессы. Данные**

Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. Математическое и компьютерное моделирование систем управления.

### **Математические основы информатики**

#### **Тексты и кодирование. Передача данных**

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.

Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. Обратное условие Фано. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.

Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Оптимальное кодирование Хаффмана. Использование программ-архиваторов. Алгоритм LZW.

Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.

Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.

Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.

Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.

#### **Дискретизация**

Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.

Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.

Дискретное представление статической и динамической графической информации.

Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.

#### **Системы счисления**

Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.

Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе

счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.

Арифметические действия в позиционных системах счисления.

Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.

Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика.

**Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики**

Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения.

Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.

Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

**Дискретные объекты**

Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).

Обход узлов дерева в глубину. Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).

Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Бинарное дерево. Использование деревьев при хранении данных.

Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.

**Алгоритмы и элементы программирования**

**Алгоритмы и структуры данных**

Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.

Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).

Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. Вставка и удаление элементов в массиве.

Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.

Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.



Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.

Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.

Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.

Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.

Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.

Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Хэш-таблицы.

### **Языки программирования**

Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции.

Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками.

Двумерные массивы (матрицы). Многомерные массивы.

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования.

Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.

Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.

### **Разработка программ**

Этапы решения задач на компьютере.

Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.

Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы.

Библиотеки подпрограмм и их использование.

Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.

### **Элементы теории алгоритмов**

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.

Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.

Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).

Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.

Доказательство правильности программ.

### **Математическое моделирование**

Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Построение математических моделей для решения практических задач.

Имитационное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания.

Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.

Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.

Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.

### **Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных**

#### **Аппаратное и программное обеспечение компьютера**

Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.

Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.

Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.

Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.

Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование.

Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления.

Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.

Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.

#### **Подготовка текстов и демонстрационных материалов**

Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных.

Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.

Средства создания и редактирования математических текстов.

Технические средства ввода текста. Распознавание текста. Распознавание устной речи. Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.

## **Работа с аудиовизуальными данными**

Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.

Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.

Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.

Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования. Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).

## **Электронные (динамические) таблицы**

Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Коллективная работа с данными. Подключение к внешним данным и их импорт.

Решение вычислительных задач из различных предметных областей.

Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

## **Базы данных**

Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.

Формы. Отчеты.

Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация.

## **Подготовка и выполнение исследовательского проекта**

Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета. Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.

Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.

## **Системы искусственного интеллекта и машинное обучение**

Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы.

Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.

## **Работа в информационном пространстве**

### **Компьютерные сети**

Принципы построения компьютерных сетей. Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.

Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен.

Технология WWW. Браузеры.

Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML. Динамические страницы.

Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.

Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.

Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

## **Деятельность в сети Интернет**

Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.

Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем.

Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.

## **Социальная информатика**

Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. Государственные электронные сервисы и услуги. Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.

Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования).

## **Информационная безопасность**

Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.

Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.

# **Содержание ВПМ «Подготовка к ЕГЭ»**

## ***Тема 1. «Информация»***

Повторение методов решения задач по теме. Решение тренировочных задач на измерение количества информации (вероятностный подход), кодирование текстовой, звуковой, графической информации и измерение ее информационного объема, передачу информации.

## ***Тема 2. «Системы счисления»***

Повторение методов решения задач по теме. Двоичное кодирование, позиционные системы счисления, переводы между системами счисления.

## ***Тема 3. «Логика»***

Основные понятия и определения (таблицы истинности) трех основных логических операций (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция), а также импликация. Повторение методов решения задач по теме. Решение тренировочных задач на построение и преобразование логических выражений, построение таблиц истинности, построение логических схем. Решение логических задач на применение основных законов логики при работе с логическими выражениями.

## ***Тема 4. «Пользовательский курс»***

Повторение методов решения задач по теме. Решение тренировочных задач на моделирование и формализацию. Основные понятия классификации программного обеспечения, свойств и функциональных возможностей основных видов программного обеспечения, структуры файловой системы, включая правила именования каталогов и файлов. Решение тренировочных задач по теме. Основные правила адресации ячеек в

электронной таблице. Понятие абсолютной и относительной адресации. Решение тренировочных задач на представление числовых данных в виде диаграмм. Повторение принципов организации табличных (реляционных) баз данных и основных понятий: «таблица», «запись таблицы», «поле записи», «значение поля», а также технологии хранения, поиска и сортировки информации в БД. Решение тренировочных задач на отбор (поиск) записей по некоторым условиям и их сортировка. Технология адресации и поиска информации в Интернете.

#### ***Тема 5. «Алгоритмизация и программирование»***

Основные понятия, связанные с использованием основных алгоритмических конструкций. Решение задач на исполнение и анализ отдельных алгоритмов, записанных в виде блок-схемы, на алгоритмическом языке или на языках программирования. Повторение методов решения задач на составление алгоритмов для конкретного исполнителя (задание с кратким ответом) и анализ дерева игры.

#### ***Тема 6. «Сложные задачи»***

Решение тренировочных задач на поиск и исправление ошибок в небольшом фрагменте программы. Теория игр. Алгоритмы обработки массивов. Решение задач на составление собственной эффективной программы (30-50 строк).

## **Содержание ВПМ «Основы 3D моделирования»**

#### ***Тема 1. «Компьютерная графика»***

Понятие растрового изображения. Программное обеспечение для обработки растровых изображений. Форматы растровых изображений. Инструменты рисования Инструменты ретуширования. Приемы редактирования изображений. Представление по слоям Графические фильтры. Элементы для Веб: роловер, чувствительная карта, «реанимированный» GIF. Создание карандашных миниатюр. Создание пейзажей в цвете.

#### ***Тема 2. «Введение в 3d моделирование»***

Теоретические основы 3D моделирования. Основные понятия 3D моделирования. САД системы. Способы создания и обработки объемных изображений при помощи программ визуализации. Трёхмерная графика. Основные области применения. Программы моделирования. Основы создания объемных моделей. Рендеринг. Печать на 3d принтере. Обработка моделей. Создание макетов.

#### **Формы организации учебных занятий:**

1. Урок открытия нового знания.
2. Урок рефлексии.
3. Урок обобщения и систематизации знаний.
4. Учебная лекция.
5. Семинар.
6. Самостоятельная работа.
7. Диспут.

#### **Основные виды учебной деятельности:**

Целеполагание, прогнозирование результатов деятельности, рефлексия; решение проблемной задачи; моделирование ситуации; деятельность по алгоритму; планирование совместной учебной деятельности; презентация результатов совместной деятельности;

*виды деятельности со словесной (знаковой) основой:*

1. Слушание объяснений учителя.
2. Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
3. Самостоятельная работа с учебником.
4. Написание рефератов и докладов.

5. Программирование.
6. Решение текстовых количественных и качественных задач.
7. Систематизация учебного материала.
8. Редактирование программ.

*виды деятельности на основе восприятия элементов действительности:*

1. Наблюдение за демонстрациями учителя.
2. Просмотр учебных фильмов.
3. Анализ графиков, таблиц, схем.
4. Анализ проблемных ситуаций.

*виды деятельности с практической (опытной) основой:*

1. Работа с кинематическими схемами.
2. Решение экспериментальных задач.
3. Работа с раздаточным материалом.
4. Выполнение работ практикума.
5. Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.
6. Моделирование и конструирование.

## 11 класс

### Календарно-тематическое планирование учебного курса «Информатика»

№ урока п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	Форма организации занятия	Виды учебной деятельности (на весь раздел)	Информационные ресурсы
<b>Тема 1</b>	<b>Информация и информационные процессы</b>	<b>12</b>				
1.	Техника безопасности. Формула Хартли	1				<a href="https://youtu.be/9mA5w_N7JXQ">https://youtu.be/9mA5w_N7JXQ</a>
2.	Информация и вероятность. Формула Шеннона	1				<a href="https://youtu.be/-NyZeGLFwsk">https://youtu.be/-NyZeGLFwsk</a>
3.	Передача информации	1				<a href="https://youtu.be/k7kZkiiT-qs">https://youtu.be/k7kZkiiT-qs</a>
4.	Помехоустойчивые коды	1				<a href="https://youtu.be/qddPpZfveoA">https://youtu.be/qddPpZfveoA</a>
5.	Сжатие данных без потерь	1				Презентация автора УМК
6.	Алгоритм Хаффмана	1				<a href="https://youtu.be/36e6wmr0Xec">https://youtu.be/36e6wmr0Xec</a>
7.	Практическая работа: использование архиватора	1				-
8.	Сжатие информации с потерями	1				Презентация автора УМК
9.	Информация и управление. Системный подход	1				Презентация автора УМК
10.	Информационное общество	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5495/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5495/</a>
11.	<i>Контроль и обобщение материала по теме «Информация и информационные процессы»</i>	2				-
<b>Тема 2</b>	<b>Моделирование</b>	<b>15</b>				
12.	Модели и моделирование	1				<a href="https://youtu.be/w6i8rx1Su4M">https://youtu.be/w6i8rx1Su4M</a>

13.	Имитационное моделирование	1			Презентация автора УМК
14.	Игровые модели	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5489/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5489/</a>
15.	Модели мышления	1			Презентация автора УМК
16.	Этапы моделирования	1			<a href="https://youtu.be/dubLJzgWGHA">https://youtu.be/dubLJzgWGHA</a>
17.	Моделирование движения. Дискретизация	1			<a href="https://youtu.be/mIBZ8hIo1rI">https://youtu.be/mIBZ8hIo1rI</a>
18.	Моделирование движения	1			<a href="https://youtu.be/mIBZ8hIo1rI">https://youtu.be/mIBZ8hIo1rI</a>
19.	Модели ограниченного и неограниченного роста.	1			<a href="https://youtu.be/jVnnb9nrDsY">https://youtu.be/jVnnb9nrDsY</a>
20.	Моделирование эпидемии	1			Презентация автора УМК
21.	Модель «хищник-жертва»	1			<a href="https://youtu.be/2Uc8u8zNICE">https://youtu.be/2Uc8u8zNICE</a>
22.	Обратная связь. Саморегуляция.	1			<a href="https://youtu.be/2Uc8u8zNICE">https://youtu.be/2Uc8u8zNICE</a>
23.	Методы Монте-Карло	1			<a href="https://youtu.be/CGz3Z0grFtk">https://youtu.be/CGz3Z0grFtk</a>
24.	Системы массового обслуживания	1			<a href="https://youtu.be/1NJ8tJmf9DE">https://youtu.be/1NJ8tJmf9DE</a>
25.	<i>Контроль и обобщение материала по теме «Моделирование»</i>	2			-
<b>Тема 3</b>	<b>Базы данных</b>	<b>15</b>			
26.	Информационные системы	1			<a href="https://youtu.be/zg06DNgSTO8">https://youtu.be/zg06DNgSTO8</a>
27.	Таблицы. Основные понятия	1			Презентация автора УМК
28.	Модели данных	1			Презентация автора УМК
29.	Реляционные базы данных	1			<a href="https://youtu.be/BD9YL0UdpR8">https://youtu.be/BD9YL0UdpR8</a>
30.	Практическая работа: операции с таблицей	1			-
31.	Практическая работа: создание таблицы	1			-
32.	Запросы	1			<a href="https://youtu.be/LsCzycU19k">https://youtu.be/LsCzycU19k</a>
33.	Формы	1			<a href="https://youtu.be/YLwP894NgWk">https://youtu.be/YLwP894NgWk</a>
34.	Отчеты	1			<a href="https://youtu.be/yyohX70j_YI">https://youtu.be/yyohX70j_YI</a>
35.	Язык структурных запросов (SQL)	1			<a href="https://youtu.be/J_RI-g9f1wA">https://youtu.be/J_RI-g9f1wA</a>
36.	Многотабличные базы данных	1			<a href="https://youtu.be/RxQyZyM0vC4">https://youtu.be/RxQyZyM0vC4</a>
37.	Формы с подчиненной формой	1			<a href="https://youtu.be/dn7Eb9nAhUM">https://youtu.be/dn7Eb9nAhUM</a>
38.	Запросы к многотабличным базам данных	1			Презентация автора УМК
39.	Отчеты с группировкой	1			<a href="https://youtu.be/nom78u2adcE">https://youtu.be/nom78u2adcE</a>
40.	Нереляционные базы данных	1			Презентация автора УМК
41.	Экспертные системы	1			Презентация автора УМК



<b>Тема 4</b>		<b>Элементы теории алгоритмов</b>		<b>8</b>	
42.	Уточнение понятия алгоритма	1			Презентация автора УМК
43.	Машина Поста	1			<a href="https://youtu.be/Yx9MI1leUio">https://youtu.be/Yx9MI1leUio</a>
44.	Нормальные алгорифмы Маркова	1			Презентация автора УМК
45.	Алгоритмически неразрешимые задачи	1			Презентация автора УМК
46.	Сложность вычислений	1			Презентация автора УМК
47.	Доказательство правильности программ	1			Презентация автора УМК
48.	<i>Контроль и обобщение материала по теме «Элементы теории алгоритмов»</i>	2			-
<b>Тема 5</b>		<b>Алгоритмизация и программирование</b>		<b>25</b>	
49.	Решето Эратосфена	1			<a href="https://youtu.be/LMc07ydUcSo">https://youtu.be/LMc07ydUcSo</a>
50.	«Длинные» числа	1			<a href="https://youtu.be/E4yzXDf81C8">https://youtu.be/E4yzXDf81C8</a>
51.	Структуры	1			<a href="https://youtu.be/Xk72MaS3ej4">https://youtu.be/Xk72MaS3ej4</a>
52.	Файловые операции	1			<a href="https://youtu.be/oRr_bEXJbV0">https://youtu.be/oRr_bEXJbV0</a>
53.	Словари	1			<a href="https://youtu.be/NaA2H25gxN4">https://youtu.be/NaA2H25gxN4</a>
54.	Алфавитно-частотный словарь	1			<a href="https://youtu.be/neSGGvjUh-8">https://youtu.be/neSGGvjUh-8</a>
55.	Стек, очередь, дек	1			Презентация автора УМК
56.	Стек. Вычисление арифметических выражений	1			<a href="https://youtu.be/2NM802a6A00">https://youtu.be/2NM802a6A00</a>
57.	Скобочные выражения	1			Презентация автора УМК
58.	Очереди	1			<a href="https://youtu.be/5i_Gnemfm4o">https://youtu.be/5i_Gnemfm4o</a>
59.	Заливка области	1			Презентация автора УМК
60.	Деревья	1			Презентация автора УМК
61.	Обход дерева	1			Презентация автора УМК
62.	Вычисление арифметических выражений	1			Презентация автора УМК
63.	Хранение двоичного дерева в массиве	1			Презентация автора УМК
64.	Графы	1			Презентация автора УМК
65.	Задача Прима-Крускала	1			<a href="https://youtu.be/KDKACf8tcnM">https://youtu.be/KDKACf8tcnM</a>
66.	Алгоритм Дейкстры	1			<a href="https://youtu.be/MCfjc_UIP1M">https://youtu.be/MCfjc_UIP1M</a>
67.	Алгоритм Флойда-Уоршелла	1			<a href="https://youtu.be/ipWZ-d1100s">https://youtu.be/ipWZ-d1100s</a>
68.	Использование графов	1			Презентация автора УМК

69.	Динамическое программирование	1				Презентация автора УМК
70.	Задачи оптимизации	1				Презентация автора УМК
71.	Количество решений	1				Презентация автора УМК
72.	<i>Контроль и обобщение материала по теме «Алгоритмизация и программирование»</i>	2				-
<b>Тема 6</b>	<b>Объектно-ориентированное программирование</b>	<b>17</b>				
73.	Что такое ООП?	1				<a href="https://youtu.be/jtIq61A1LLw">https://youtu.be/jtIq61A1LLw</a>
74.	Создание объектов в программе.	1				<a href="https://youtu.be/gFRa6qVN980">https://youtu.be/gFRa6qVN980</a>
75.	Создание объектов в программе.	1				<a href="https://youtu.be/gFRa6qVN980">https://youtu.be/gFRa6qVN980</a>
76.	Скрытие внутреннего устройства.	1				Презентация автора УМК
77.	Иерархия классов.	1				Презентация автора УМК
78.	Иерархия классов.	1				Презентация автора УМК
79.	Практическая работа: классы логических элементов.	1				-
80.	Программы с графическим интерфейсом.	1				Презентация автора УМК
81.	Работа в среде быстрой разработки программ.	1				Презентация автора УМК
82.	Практическая работа: объекты и их свойства.	1				-
83.	Практическая работа: использование готовых компонентов.	1				-
84.	Практическая работа: использование готовых компонентов.	1				-
85.	Практическая работа: совершенствование компонентов.	1				-
86.	Модель и представление.	1				Презентация автора УМК
87.	Практическая работа: модель и представление.	1				-
88.	<i>Контроль и обобщение материала по теме «Объектно-ориентированное программирование»</i>	2				-
89.	<i>Промежуточная аттестация</i>	2				-

	<i>по итогам года</i>					
	Резерв	5				

### Календарно-тематическое планирование ВПМ «Подготовка к ЕГЭ»

№ урока п/п	Тема	Количество часов	Дата	Форма организации занятия	Виды учебной деятельности (на весь раздел)	Информационные ресурсы
<b>Тема 1</b>	<b>Информация</b>	<b>7</b>				
1.	ВПМ. Основные подходы к разработке контрольных измерительных материалов ЕГЭ по информатике	1				Презентация автора УМК
2.	ВПМ. Кодирование и декодирование данных	1				Презентация автора УМК
3.	ВПМ. Кодирование графической информации	1				Презентация автора УМК
4.	ВПМ. Кодирование звуковой информации	1				Презентация автора УМК
5.	ВПМ. Скорость передачи информации	1				Презентация автора УМК
6.	ВПМ. Кодирование, комбинаторика	1				Презентация автора УМК
7.	ВПМ. Вычисление количества информации	1				Презентация автора УМК
<b>Тема 2</b>	<b>Системы счисления</b>	<b>2</b>				
8.	ВПМ. Двоичное кодирование, системы счисления	1				Презентация автора УМК
9.	ВПМ. Позиционные системы счисления	1				Презентация автора УМК
<b>Тема 3</b>	<b>Логика</b>	<b>4</b>				
10.	ВПМ. Составление таблицы истинности логической функции	1				Презентация автора УМК Презентация автора УМК

11.	ВПМ. Сложные запросы для поисковых систем	1				Презентация автора УМК
12.	ВПМ. Проверка истинности логического выражения	1				Презентация автора УМК
13.	ВПМ. Логические уравнения	1				Презентация автора УМК
<b>Тема 4</b>	<b>Пользовательский курс</b>	<b>7</b>				
14.	ВПМ. Анализ информационных моделей	1				Презентация автора УМК
15.	ВПМ. Сортировка и поиск в базах данных	1				Презентация автора УМК
16.	ВПМ. Файловая система	1				Презентация автора УМК
17.	ВПМ. Адресация в электронных таблицах	1				Презентация автора УМК
18.	ВПМ. Анализ диаграмм в электронных таблицах	1				Презентация автора УМК
19.	ВПМ. Адресация в Интернете	1				Презентация автора УМК
20.	ВПМ. Поиск путей в графе	1				Презентация автора УМК
<b>Тема 5</b>	<b>Алгоритмизация и основы программирования</b>	<b>9</b>				
21.	ВПМ. Выполнение и анализ простых алгоритмов	1				Презентация автора УМК Презентация автора УМК
22.	ВПМ. Анализ и построение алгоритмов для исполнителей	1				Презентация автора УМК
23.	ВПМ. Анализ программ с циклами	1				Презентация автора УМК
24.	ВПМ. Рекурсивные алгоритмы	1				Презентация автора УМК
25.	ВПМ. Выполнение алгоритмов для исполнителя	1				Презентация автора УМК
26.	ВПМ. Обработка массивов и матриц	1				Презентация автора УМК
27.	ВПМ. Анализ программы с циклами и условными операторами	1				Презентация автора УМК
28.	ВПМ. Анализ программ с циклами и подпрограммами	1				Презентация автора УМК
29.	ВПМ. Перебор вариантов, динамическое	1				Презентация автора УМК

	программирование					
<b>Тема 6</b>	<b>Сложные задачи</b>	<b>4</b>				
30.	ВПМ. Поиск ошибок в программе со сложным условием	1				Презентация автора УМК
31.	ВПМ. Алгоритмы обработки массивов	1				Презентация автора УМК
32.	ВПМ. Теория игр	1				Презентация автора УМК
33.	ВПМ. Обработка массивов, символьных строк и последовательностей	2				Презентация автора УМК

### Календарно-тематическое планирование ВПМ *«Введение в 3d графику»*

№ урока п/п	Тема	Количество часов	Дата	Форма организации занятия	Виды учебной деятельности (на весь раздел)	Информационные ресурсы
<b>Тема 1</b>	<b>Компьютерная графика</b>	<b>16</b>				
1.	Основы растровой графики.	1				Практическая работа автора УМК
2.	Ввод цифровых изображений. Кадрирование.	1				Практическая работа автора УМК
3.	Коррекция фотографий.	1				Практическая работа автора УМК
4.	Работа с областями.	1				Практическая работа автора УМК
5.	Работа с областями.	1				Практическая работа автора УМК
6.	Фильтры.	1				Практическая работа автора УМК
7.	Многослойные изображения.	1				Практическая работа автора УМК

8.	Многослойные изображения.	1				Практическая работа автора УМК
9.	Каналы.	1				Практическая работа автора УМК
10.	Иллюстраций для веб-сайтов.	2				Практическая работа автора УМК
11.	GIF-анимация.	1				Практическая работа автора УМК
12.	Контурные.	1				Практическая работа автора УМК
13.	Создание миниатюры в карандаше	1				Практическая работа автора УМК
14.	Создание пейзажа	2				Практическая работа автора УМК
<b>Тема 2</b>	<b>Введение в 3d моделирование</b>	<b>17</b>				
1.	Введение в 3D-графику.	1				Практическая работа автора УМК
2.	Работа с объектами.	1				Практическая работа автора УМК
3.	Сеточные модели.	1				Практическая работа автора УМК
4.	Сеточные модели.	1				Практическая работа автора УМК
5.	Модификаторы.	1				Практическая работа автора УМК
6.	Контурные.	1				Практическая работа автора УМК
7.	Контурные.	1				Практическая работа автора УМК
8.	Материалы и текстуры.	1				Практическая работа автора УМК
9.	Текстуры.	1				Практическая работа автора УМК
10.	UV-развертка.	1				Практическая работа автора УМК

11.	Рендеринг.	1			Практическая работа автора УМК
12.	Анимация.	1			Практическая работа автора УМК
13.	Анимация. Ключевые формы.	1			Практическая работа автора УМК
14.	Анимация. Арматура.	1			Практическая работа автора УМК
15.	Язык VRML.	1			Практическая работа автора УМК
16.	Практическая работа: язык VRML.	2			Практическая работа автора УМК