МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АРТИНСКИЙ ЛИЦЕЙ»

РАССМОТРЕНО
на заседании методического совета
МАОУ «Артинский лицей»,
протокол № 1 от 28.08.2020

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
МАОУ «Артинский лицей»
от 31.08. 2020 года № 125-од

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Информатика»
для 10 – 11 классов (углубленный уровень)
(приложение к ООП СОО МАОУ «Артинский лицей»)

п. Арти
2020 год

Планируемые результаты освоения учебного предмета

1. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения предмета

Личностные результаты:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
2) 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;
3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
4) эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
5) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Метапредметные результаты:

1) сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире;
2) владение системой базовых знаний, отражающих *вклад информатики* в формирование современной научной картины мира;
3) сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о *кодировании и декодировании данных* и причинах искажения данных при передаче;
4) систематизация знаний, относящихся к *математическим объектам информатики*; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;

5) сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований *техники безопасности*, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;
6) сформированность представлений об *устройстве современных компьютеров*, о тенденциях развития компьютерных технологий; о понятии «операционная система» и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернетприложений;
7) сформированность представлений о *компьютерных сетях* и их роли в современном мире; знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надёжного функционирования средств ИКТ;
8) понимания основ *правовых аспектов* использования компьютерных программ и работы в Интернете;
9) владение опытом построения и использования *компьютерно-математических моделей*, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов; сформированность представлений о необходимости *анализа соответствия модели* и моделируемого объекта (процесса);
10) сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных; умение пользоваться *базами данных* и справочными системами; владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
11) владение навыками *алгоритмического мышления* и понимание необходимости формального описания алгоритмов;
12) овладение понятием *сложности алгоритма*, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;
13) владение стандартными приёмами *написания на алгоритмическом языке программы* для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;
14) владение *универсальным языком программирования высокого уровня* (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;
15) владение умением *понимать программы*, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;
16) владение навыками и опытом *разработки программ* в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ.

Предметные результаты
В результате изучения учебного предмета «Информатика» на уровне среднего общего образования:
Выпускник на углубленном 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.

Выпускник на углубленном 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.*

Содержание учебного предмета

Углубленный уровень

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 программархиваторов. 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.

Темы проектов

1. Количество информации в живой и неживой природе.
2. ДНК и наследственная информация.
3. Избыточность русского языка.
4. Влияние информатики на русский язык.
5. Решение логических задач с помощью графа.
6. Аналоговые и дискретные музыкальные инструменты.
7. Дискретность в полиграфии.
8. Сравнение ОС для мобильных устройств.
9. Сравнение онлайн-переводчиков.

Тематическое планирование по предмету «Информатика» для 10 класса
с указанием количества часов, отводимых на каждую тему

№ п/п	Тема раздела, тема и элементы содержания урока	Количество часов	Практическая часть программы	Контрольно-оценочная деятельность
1	Техника безопасности. Организация рабочего места.	1	ПР № 1. Оформление документа	Тест № 1: Техника безопасности
Глава 1 «Информация и информационные процессы» (5 часов)				
2	Информация и информационные процессы.	1		Тест №2 Информация и информационные процессы.
3	Структура информации.	1		СР № 1. Таблицы и списки
4	Деревья.	1		СР № 2. Деревья

5	Графы. Оптимальные маршруты.	1		Тест № 3. Оптимальные маршруты
6	Графы. Количество маршрутов.	1		Тест №4 Количество маршрутов
Глава 2 «Кодирование ин формации» (14 часов)				
7	Дискретное кодирование	1		Тест
8	Равномерное кодирование.	1		Тест
9	Неравномерное кодирование.	1		Тест
10	Декодирование.	1		Тест
11	Оценка количества информации.	1		Тест
12	Системы счисления.	1		Тест
13	Двоичная система счисления.	1		Тест
14	Восьмеричная система счисления.	1		Тест
15	Шестнадцатеричная система счисления.	1		Тест
16	Другие системы счисления.	1	Практическая работа	
17	Контрольная работа.	1		Контрольная работа
18	Кодирование текстов.	1		Тест
19	Кодирование графической информации.	1		Тест
20	Кодирование звуковой и видеоинформации.	1		Тест
Глава 3 «Логические основы компьютеров» (13 часов)				
21	Логические операции «И», «ИЛИ», «НЕ», «исключающее ИЛИ»	1	Практическая работа	
22	Импликация и эквиваленция.	1		СР
23	Другие логические операции.	1		Тест
24	Логические выражения.	1		Тест
25	Запросы в поисковых системах.	1		Тест
26	Упрощение логических выражений.	1		Тест
27	Логические уравнения.	1		Тест
28	Синтез логических выражений.	1		СР

29	Множества и логика.	1		
30	Задачи на множества.	1		Тест
31	Предикаты и кванторы.	1		СР
32	Логические элементы компьютера.	1	Практическая работа	
33	Контрольная работа.	1		Контрольная работа
Глава 4 «Компьютерная арифметика» (6 часов)				
34	Особенности представления чисел в компьютере.	1		СР №6 Особенности представления чисел в компьютере
35	Хранение в памяти целых чисел.	1	ПР № 5. Тренажёр «Лампанель»	СР № 7. Хранение в памяти целых чисел
36	Операции с целыми числами	1	ПР № 6. Операции с целыми числами	СР № 8. Операции с целыми числами
37	Поразрядные операции	1	ПР № 7. Поразрядные операции	СР № 9. Поразрядные операции
38	Хранение в памяти вещественных чисел	1		СР № 10. Хранение в памяти вещественных чисел
39	Операции с вещественными числами.	1		СР № 11. Вещественные числа в памяти компьютера
Глава 5 «Как устроен компьютер» (6 ч асов)				
40	Современные компьютерные системы.	1	ПР № 8. Выбор конфигурации компьютера	
41	Принципы устройства компьютеров.	1	Практическая работа	
42	Магистрально-модульная организация компьютера	1		Тест № 24. Магистрально модульная

				организация компьютера
43	Процессор.	1		Тест
44	Память.	1	ПР № 10. Использование облачных хранилищ данных	Тест
45	Устройства ввода и вывода	1		Тест № 27. Устройства ввода и вывода
Глава 6 « Программное обеспечение» (19 часов)				
46	Программное обеспечение.	1	Практическая работа	
47	Программы для обработки текстов	1	Практическая работа	
48	Возможности текстовых процессоров	1	Практическая работа	
49	Набор математических текстов (текстовые процессоры)	1	ПР № 14. Набор математических текстов (текстовые процессоры)	
50	Набор математических текстов (LaTEX)	1	ПР № 15. Набор математических текстов (LaTEX)	
51	Многостраничные документы.	1	Практическая работа	
52	Коллективная работа над документами.	1	ПР № 17. Коллективная работа над документами	
53	Пакеты прикладных программ.	1	ПР № 22. Пакеты прикладных программ	
54	Программы для дизайна и вёрстки	1	Практическая работа	
55	САПР 2D	1	Практическая работа	
56	САПР 3D	1	Практическая работа	
57	Пакеты прикладных программ	1	Практическая работа	
58	Пакеты прикладных программ	1	Практическая работа	
59	Обработка звука.	1	Практическая работа	
60	Обработка видео.	1	Практическая работа	
61	Разработка презентаций	1	Практическая работа	

62	Системное программное обеспечение.	1		Тест
63	Системное программное обеспечение.	1		Тест
64	Системы программирования.	1		Тест
Глава 7 «Компьютерные сети» (9 часов)				
65	Компьютерные сети. Основные понятия	1		Тест
66	Сеть Интернет.	1	Практическая работа	
67	Поисковые запросы.	1		Тест
68	Адреса в Интернете.	1		Тест
69	Тестирование сети	1	Практическая работа	
70	Службы Интернета.	1	ПР № 29. Информационные системы в Интернете	
71	Служба FTP	1	Практическая работа	
72	Электронная коммерция	1	Практическая работа	
73	Личное информационное пространство	1		Тест
Глава 8 «Алгоритмизация и программирование» (44 часа)				
74	Алгоритмы.	1		Тест
75	Оптимальные линейные программы.	1		Тест
76	Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами.	1		Тест
77	Введение в язык Pascal.	1	ПР № 32. Знакомство со средой программирования	
78	Вычисления.	1	Практическая работа	
79	Операции с целыми числами	1		Тест
80	Случайные числа	1	Практическая работа	
81	Ветвления.	1	ПР № 35. Ветвления	Тест
82	Сложные условия.	1	ПР № 36. Сложные условия	Тест
83	Циклические алгоритмы.	1		Тест
84	Циклические алгоритмы.	1	ПР № 37. Циклические алгоритмы	
85	Циклы по переменной	1		Тест
86	Циклы по переменной	1	Практическая работа	

87	Процедуры.	1	Практическая работа	
88	Процедуры.	1	Практическая работа	
89	Функции.	1	Практическая работа	
90	Логические функции.	1	Практическая работа	
91	Рекурсия.	1		Тест
92	Рекурсия.	1	Практическая работа	
93	Контрольная работа.	1		Контрольная работа
94	Массивы.	1	Практическая работа	
95	Перебор элементов	1	Практическая работа	Тест
96	Алгоритмы обработки массивов	1		Тест
97	Линейный поиск в массиве	1	Практическая работа	
98	Поиск максимального элемента в массиве	1	Практическая работа	
99	Алгоритмы обработки массивов (реверс, сдвиг)	1	Практическая работа	
100	Отбор элементов массива по условию	1	Практическая работа	
101	Сортировка. Простые методы	1	Практическая работа	
102	Сортировка слиянием	1	Практическая работа	
103	Быстрая сортировка	1	Практическая работа	
104	Двоичный поиск	1	Практическая работа	
105	Контрольная работа	1		Контрольная работа
106	Символьные строки	1	Практическая работа	
107	Функции для работы со строками	1	Практическая работа	Тест
108	Преобразование «строка-число»	1	Практическая работа	
109	Строки в процедурах и функциях	1	Практическая работа	
110	Рекурсивный перебор	1	Практическая работа	
111	Сравнение и сортировка строк	1	Практическая работа	
112-113	Контрольная работа.	1		Контрольная работа
114	Матрицы.	1	Практическая работа	
115	Алгоритмы обработки матриц	1	Практическая работа	
116	Файловый ввод и вывод	1	Практическая работа	

117	Обработка массивов	1	Практическая работа	
118	Обработка смешанных данных	1	Практическая работа	
Глава 9 «Решение вычислительных задач на компьютере» (8 часов)				
119-120	Точность вычислений	1		Тест
121	Решение уравнений. Метод перебора	1	Практическая работа	
122	Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам	1	Практическая работа	
123	Решение уравнений с табличных процессорах	1	Практическая работа	
124	Дискретизация	1	Практическая работа	
1125	Оптимизация	1	Практическая работа	
126	Статистические расчёты	1	Практическая работа	
127	Обработка результатов эксперимента	1	Практическая работа	
Глава 10 «Информационная безопасность» (6 часов)				
128	Информационная безопасность.	1		Тест
129	Защита от вредоносных программ	1	Практическая работа	
130	Шифрование. Хэширование и пароли	1	Практическая работа	
131	Современные алгоритмы шифрования	1	Практическая работа	
132	Стеганография	1	Практическая работа	
133	Безопасность в Интернете	1		
134-135	Повторительно-обобщающий урок по главе 10	2		
136	Итоговый урок за курс 10 класса	1		
	ИТОГО	**136 час.**		

Тематическое планирование по предмету «Информатика» для 11 класса с указанием количества часов, отводимых на каждую тему

Номер урока	**Тема раздела, тема и элементы содержания урока**	**Количество часов**	**Практическая часть программы**	**Контрольно-оценочная деятельность**
1.	Техника безопасности.	**1**	ПР № 1. Набор и оформление документа.	Тест № 1. Техникабезопасности.

Глава 1 «Информация и информационные процессы» (10 часов)				
2.	Формула Хартли.	**1**		Тест № 2. Задачи на количество информации.
3.	Информация и вероятность. Формула Шеннона.	**1**		Тест № 3. Информация и вероятность.
4.	Передача информации.	**1**		Тест № 4. Передача информации.
5.	Помехоустойчивые коды.	**1**		СР № 1. Помехоустойчивые коды.
6.	Сжатие данных без потерь.	**1**	ПР № 2. Алгоритм RLE.	
7.	Алгоритм Хаффмана.	**1**	ПР № 3. Сравнение алгоритмов сжатия.	Тест № 5. Кодирование и декодирование.
8.	Практическая работа «Использование архиватора»	**1**	ПР № 4. Использование архиваторов.	
9.	Сжатие информации с потерями.	**1**	ПР № 5. Сжатие с потерями.	Тест № 6. Сжатие данных.
10.	Информация и управление. Системный подход.	**1**		Тест № 7. Информация и управление.
11.	Информационное общество.	**1**		Представление докладов.
Глава 2 «Моделирование» (12 часов)				
12.	Модели и моделирование.	**1**	ПР № 6. Моделирование работы процессора.	
13.	Системный подход в моделировании.	**1**		Тест № 8. Анализ моделей.
14.	Использование графов.	**1**		Тест № 9. Задачи на графы.
15.	Этапы моделирования.	**1**		Тест № 10. Моделирование.
16.	Моделирование движения. Дискретизация.	**1**		

17.	Практическая работа «Моделирование движения»	**1**	ПР № 7. Моделирование движения.	
18.	Модели ограниченного и неограниченного роста.	**1**	ПР № 8. Моделирование популяции.	
19.	Моделирование эпидемии.	**1**	ПР № 9. Моделирование эпидемии.	
20.	Модель «хищник-жертва».	**1**	ПР № 10. Модель «хищник-жертва».	
21.	Обратная связь. Саморегуляция.	**1**	ПР № 11. Саморегуляция.	
22.	Системы массового обслуживания.	**1**		
23.	Практическая работа «Моделирование работы банка»	**1**	ПР № 12. Моделирование работы банка.	
Глава 3 «База данных» (16 часов)				
24.	Информационные системы.	**1**		
25.	Таблицы. Основные понятия.	**1**		Тест № 11. Основные понятия баз данных.
26.	Модели данных.	**1**		
27.	Реляционные базы данных.	**1**		СР № 2. Проектирование реляционных баз данных.
28.	Практическая работа: операции с таблицей.	**1**	ПР № 13. Работа с готовой таблицей.	
29.	Практическая работа: создание таблицы.	**1**	ПР № 14. Создание однотабличной базы данных.	
30.	Запросы.	**1**	ПР № 15. Создание запросов.	

31.	Формы.	**1**	ПР № 16. Создание формы.	
32.	Отчеты.	**1**	ПР № 17. Оформление отчета.	
33.	Язык структурных запросов (SQL).	**1**	ПР № 18. Язык SQL.	
34.	Многотабличные базы данных.	**1**	ПР № 19. Построение таблиц в реляционной БД.	
35.	Формы с подчиненной формой.	**1**	ПР № 20. Создание формы с подчиненной.	
36.	Запросы к многотабличным базам данных.	**1**	ПР № 21. Создание запроса к многотабличной БД.	
37.	Отчеты с группировкой.	**1**	ПР № 22. Создание отчета с группировкой.	
38.	Нереляционные базы данных.	**1**	ПР № 23. Нереляционные БД.	
39.	Экспертные системы	**1**	ПР № 24. Простая экспертная система.	
Глава 4 «Создание веб-сайтов» (18 часов)				
40.	Веб-сайты и веб-страницы.	**1**		Тест № 12. Веб-сайты и веб-страницы.
41.	Текстовые страницы.	**1**		
42.	Практическая работа «Оформление текстовой веб-страницы»	**1**	ПР № 25. Текстовые вебстраницы.	
43.	Списки.	**1**	ПР № 26. Списки.	
44.	Гиперссылки.	**1**		
45.	Практическая работа «Страница с гиперссылками»	**1**	ПР № 27. Гиперссылки.	
46.	Содержание и оформление. Стили.	**1**		Тест № 13. Каскадные таблицы стилей.

47.	Практическая работа: использование CSS.	**1**	ПР № 28. Использование CSS.	
48.	Рисунки на веб-страницах.	**1**	ПР № 29. Вставка рисунков в документ.	
49.	Мультимедиа.	**1**	ПР № 30. Вставка звука и видео в документ.	
50.	Таблицы.	**1**		
51.	Практическая работа: использование таблиц.	**1**	ПР № 31. Табличная верстка.	
52.	Блоки. Блочная верстка.	**1**		
53.	Практическая работа: блочная верстка.	**1**	ПР № 32. Блочная верстка.	
54.	XML и XHTML.	**1**	ПР № 33. База данных в формате XML.	
55.	Динамический HTML.	**1**		
56.	Практическая работа: использование Javascript.	**1**	ПР № 34. Использование Javascript.	
57.	Размещение веб-сайтов.	**1**	ПР № 35. Сравнение вариантов хостинга.	
Глава 5 «Элементы теории алгоритмов» (6 часов)				
58.	Уточнение понятие алгоритма.	**1**	ПР № 36. Машина Тьюринга.	
59.	Универсальные исполнители.	**1**	ПР № 37. Машина Поста.	
60.	Универсальные исполнители.	**1**	ПР № 38. Нормальные алгорифмы Маркова.	
61.	Алгоритмически неразрешимые задачи.	**1**	ПР № 39. Вычислимые функции.	
62.	Сложность вычислений.	**1**		Тест № 14. Сложность вычислений.

63.	Доказательство правильности программ.	**1**	ПР № 40. Инвариант цикла.	
Глава 6 «Алгоритмизация и программирование» (24 часа)				
64.	Решето Эратосфена.	**1**	ПР № 41. Решето Эратосфена.	
65.	Длинные числа.	**1**	ПР № 42. «Длинные числа».	
66.	Структуры (записи).	**1**	ПР № 43. Ввод и вывод структур.	
67.	Структуры (записи).	**1**	ПР № 44. Чтение структур из файла.	
68.	Структуры (записи).	**1**	ПР № 45. Сортировка структур с помощью указателей.	
69.	Динамические массивы.	**1**	ПР № 46. Динамические массивы.	
70.	Динамические массивы.	**1**	ПР № 47. Расширяющиеся динамические массивы.	
71.	Списки.	**1**		
72.	Списки.	**1**	ПР № 48. Алфавитночастотный словарь.	
73.	Использование модулей.	**1**	ПР № 49. Модули.	
74.	Стек.	**1**	ПР № 50. Вычисление арифметических выражений.	
75.	Стек.	**1**	ПР № 51. Проверка скобочных выражений.	
76.	Очередь. Дек.	**1**	ПР № 52. Заливка области.	
77.	Деревья. Основные понятия.	**1**		

78.	Вычисление арифметических выражений.	**1**	ПР № 53. Вычисление арифметических выражений.	Тест № 15. Деревья.
79.	Хранение двоичного дерева в массиве.	**1**	ПР № 54. Хранение двоичного дерева в массиве.	
80.	Графы. Основные понятия.	**1**		Тест № 16. Графы.
81.	Жадные алгоритмы (задача Прима -Крускала).	**1**	ПР № 55. Алгоритм Прима-Крускала.	
82.	Поиск кратчайших путей в графе.	**1**	ПР № 56. Алгоритм Дейкстры.	
83.	Поиск кратчайших путей в графе.	**1**	ПР № 57. Алгоритм Флойда-Уоршелла.	
84.	Динамическое программирование.	**1**	ПР № 58. Числа Фибоначчи.	.
85.	Динамическое программирование.	**1**	ПР № 59. Задача о куче.	
86.	Динамическое программирование.	**1**	ПР № 60. Количество программ	
87.	Динамическое программирование.	**1**	ПР № 61. Размер монет.	Тест № 17. Динамическое программирование
Глава 7 «Объектно-ориентированное программирование» (15 часов)				
88.	Что такое ООП?	**1**		
89.	Создание объектов в программе.	**1**	Проект № 1. Движение на дороге.	
90.	Создание объектов в программе.	**1**	Проект № 1. Движение на дороге.	
91.	Скрытие внутреннего устройства.	**1**	ПР № 62. Скрытие внутреннего устройства объектов.	

92.	Иерархия классов.	**1**	Проект № 2. Иерархия классов (логические элементы).	
93.	Иерархия классов.	**1**	Проект № 2. Иерархия классов (логические элементы).	
94.	Практическая работа: классы логических элементов.	**1**	Проект № 2. Иерархия классов (логические элементы).	
95.	Программы с графическим интерфейсом.	**1**		
96.	Работа в среде быстрой разработки программ.	**1**		
97.	Практическая работа: объекты и их свойства.	**1**	ПР № 63. Создание формы в RAD-среде.	
98.	Практическая работа: использование готовых компонентов.	**1**	ПР № 64. Использование компонентов.	
99.	Практическая работа: использование готовых компонентов.	**1**	ПР № 65. Компоненты для ввода и вывода данных.	
100.	Практическая работа: совершенствование компонентов.	**1**	ПР № 66. Разработка компонентов.	
101.	Модель и представление.	**1**	Проект № 3. Модель и представление.	
102.	Практическая работа: модель и представление.	**1**	Проект № 3. Модель и представление.	
Глава 8 «Компьютерная графика и анимация» (12 часов)				

103.	Основы растровой графики.	**1**		Тест № 18. Растровая графика.
104.	Ввод цифровых изображений. Кадрирование.	**1**	ПР № 67. Ввод и кадрирование изображений.	
105.	Коррекция фотографий.	**1**	ПР № 68. Коррекция фотографий.	
106.	Работа с областями.	**1**	ПР № 69. Работа с областями.	
107.	Работа с областями.	**1**	ПР № 70. Работа с областями.	
108.	Фильтры.	**1**		
109.	Многослойные изображения.	**1**	ПР № 71. Многослойные изображения.	
110.	Многослойные изображения.	**1**	ПР № 72. Многослойные изображения.	
111.	Каналы.	**1**	ПР № 73. Каналы	
112.	Иллюстраций для веб-сайтов.	**1**	ПР № 74. Иллюстрации для веб-сайтов.	
113.	GIF-анимация.	**1**	ПР № 75. GIF-анимация	
114.	Контуры.	**1**	ПР № 76. Контуры	
Глава 9 «Трехмерная графика» (22 часа)				
115.	Введение в 3D-графику. Проекции.	**1**	ПР № 77. Управление сценой.	
116.	Работа с объектами.	**1**	ПР № 78. Работа с объектами.	
117.	Сеточные модели.	**1**		
118.	Сеточные модели.	**1**	ПР № 79. Сеточные модели.	
119.	Модификаторы.	**1**	ПР № 80. Модификаторы.	
120.	Контуры.	**1**	ПР № 81. Пластина.	
121.	Контуры.	**1**	ПР № 82. Тела вращения.	

122.	Материалы и текстуры.	**1**	ПР № 83. Материалы.	
123.	Текстуры.	**1**	ПР № 84. Текстуры.	
124.	UV-развертка.	**1**	ПР № 85. UV-развертка.	
125.	Рендеринг.	**1**	ПР № 86. Рендеринг.	
126.	Анимация.	**1**	ПР № 87. Анимация.	
127.	Анимация. Ключевые формы.	**1**	ПР № 88. Анимация. Ключевые формы.	
128.	Анимация. Арматура.	**1**	ПР № 89. Анимация. Арматура.	
129.	Язык VRML.	**1**		
130.	Практическая работа: язык VRML.	**1**	ПР № 90. Язык VRML.	
131-136	Резерв	6		
	ИТОГО	136 час.		

-