

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 19

Приложение к основной образовательной программе уровня среднего общего образования

Утверждена приказом
директора МАОУ СОШ № 19
№ 433 от 30.08.2021г.



Рассмотрена и согласована
на заседании НМС
МАОУ СОШ № 19
Протокол № 1 от 27.08.2021г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Информатика»
уровня среднего общего образования
срок реализации 2 года
(углублённый уровень)

Екатеринбург
2021- 2022 учебный год

Рабочая программа по предмету «Информатика» (углублённый уровень) для 10-11 классов составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413;
3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, протокол от 28 июня 2016 г. №2/16-з
4. ООП СОО МАОУ СОШ №19 г. Екатеринбург;
5. Учебный план МАОУ СОШ №19 г. Екатеринбург;
6. Устав МАОУ СОШ №19 г. Екатеринбург;
7. Положение о рабочей программе учебного предмета, курса по ФГОС начального общего, основного общего и среднего общего образования МАОУ СОШ №19.

Программа рассчитана на 268 часов при 4 часах в 10, 11 классах

Уровень (углублённый)

Предмет	10 класс	11 класс
Информатика	136 часов (34 недели)	132 часа (33 недели)

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

личностные результаты:

1. российская гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
2. гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
3. готовность к служению Отечеству, его защите;
4. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
5. сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
6. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
7. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
8. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
9. 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;
10. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
11. принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
12. бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
13. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
14. сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
15. ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

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 вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

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;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- 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;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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.

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, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и

оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

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.

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.

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.

предметные результаты:

требования к предметным результатам освоения углубленного курса информатики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

"Информатика" (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса информатики должны отражать:

- 1) сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире;
- 2) владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;
- 3) владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;
- 4) владение стандартными приемами 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;
- 5) сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса); о способах хранения и простейшей обработке данных; понятия о базах данных и средствах доступа к ним, умений работать с ними;
- 6) владение компьютерными средствами представления и анализа данных;
- 7) сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; понимания основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете.

"Информатика" (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса информатики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- 1) владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;

- 2) овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;
- 3) владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;
- 4) владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;
- 5) 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; систематизацию знаний, относящихся к математическим объектам информатики; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;
- 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 интернет-приложений;
- 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 надежного функционирования средств ИКТ;
- 8) владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
- 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, пользоваться базами данных и справочными системами;
- 10) сформированность умения работать с библиотеками программ; наличие опыта использования компьютерных средств представления и анализа данных.

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 основании 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 натуральных 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.Содержание учебного предмета «Информатика»

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. Оценка количества информации.

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. Предикаты и кванторы

Дискретные объекты

Информация и информационные процессы. 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. Функции. Логические функции. Рекурсия.

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. Динамическое программирование. Объектно-ориентированное программирование. Задачи оптимизации. Количество решений. Создание объектов в программе.

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 останова 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. Устройство памяти. Устройства ввода и вывода.

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.* Разработка презентаций.

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.

3. Тематическое планирование, с указанием часов по каждой теме 10 класс

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
	Дискретные объекты (5 часов)	
1	Техника безопасности и правила работы на компьютере. Информация и информационные процессы	1
2	Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).	1
3	Обход узлов дерева в глубину. Бинарное дерево.	1
4	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.	1
5	Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений).	1
	Математические основы информатики. Тексты и кодирование. Передача данных (7 часов)	
6	Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.	1
7	Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды.	1
8	Условие Фано. <i>Обратное условие Фано.</i>	1
9	Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.	1
10	Оценка количества информации	1
11	<i>Криптография (алгоритмы шифрования).</i>	1
12	<i>Стеганография.</i>	1
	Системы счисления (12 часов)	
13	Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.	1
14	Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием.	1
15	Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.	1
16	Вычисление числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием	1
17	Арифметические действия в позиционных системах счисления.	1
18	Другие системы счисления	1
19	<i>Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления.</i>	1
20	<i>Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.</i>	1

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
21	<i>Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.</i>	1
22	<i>Компьютерная арифметика.</i>	1
23	Технология обработки числовой информации.	1
24	Контрольная работа. Системы счисления	1
	Дискретизация (3 часа)	
25	Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений.	1
26	Универсальность дискретного представления информации.	1
27	Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись.	1
	Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики (13 часов)	
28	Законы алгебры логики.	1
29	Операции «импликация», «эквиваленция».	1
30	Логические функции.	1
31	Эквивалентные преобразования логических выражений.	1
32	Построение логического выражения с данной таблицей истинности.	1
33	Дизъюнктивная нормальная форма.	1
34	Логические уравнения.	1
35	Построение схем из базовых логических элементов.	1
36	Дискретные игры двух игроков с полной информацией.	1
37	Выигрышные стратегии.	1
38	Предикаты и кванторы	1
39	Логические элементы компьютеров.	1
40	Контрольная работа. Логические основы компьютеров	1
	Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных Аппаратное и программное обеспечение компьютера (11 часов)	
41	Ввод и редактирование данных.	1
42	Персональный компьютер. Тенденции развития компьютеров. Многопроцессорные системы.	1
43	Аппаратное обеспечение компьютеров. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.	1
44	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях.	1

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
45	Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам.	1
46	Устройство памяти	1
47	Устройства ввода и вывода	1
48	Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация ПО.	1
49	Многообразие операционных систем, их функции.	1
50	Программное обеспечение мобильных устройств.	1
51	Инсталляция и деинсталляция ПО.	1
	Подготовка текстов и демонстрационных материалов (15 часов)	
52	Технологии создания текстовых документов.	1
53	Вставка графических объектов, таблиц.	1
54	Использование готовых шаблонов и создание собственных.	1
55	Средства поиска и замены.	1
56	Системы проверки орфографии и грамматики.	1
57	Нумерация страниц.	1
58	Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц.	1
59	Библиографическое описание документов.	1
60	Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.	1
61	Средства создания и редактирования математических текстов.	1
62	Технические средства ввода текста. Распознавание текста.	1
63	Распознавание устной речи.	1
64	Компьютерная верстка текста.	1
65	Настольно-издательские системы.	1
66	Разработка презентаций	1
	Работа в информационном пространстве. Компьютерные сети (6 часов)	
67	Принципы построения компьютерных сетей. Сетевые протоколы.	1
68	Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Интернет.	1
69	Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен.	1

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
70	Технология WWW. Браузеры. Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером.	1
71	Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS).	1
72	Динамические страницы. Разработка веб-сайтов. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	1
	Деятельность в сети Интернет (3 часа)	
73	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.	1
74	Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п.	1
75	Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность.	1
	Алгоритмы и элементы программирования. Алгоритмы и структуры данных (25 часов)	
76	Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.	1
77	Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.	1
78	Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел.	1
79	Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	1
80	Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.).	1
81	Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).	1
82	Контрольная работа. Алгоритмизация	1
83	Алгоритмы обработки массивов.	1
84	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.	1
85	<i>Вставка и удаление элементов в массиве.</i>	1
86	Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи).	1
87	Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов.	1

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
88	Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.	1
89	Сортировка одномерных массивов.	1
90	Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком).	1
91	Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.	1
92	Алгоритмы анализа отсортированных массивов.	1
93	Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.	1
94	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.	1
95	Контрольная работа. Массивы	1
96	Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1
97	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.	1
98	Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло.	1
99	Построение траекторий, заданных разностными схемами.	1
100	Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.	1
	Языки программирования (9 часов)	
101	Символьные и строковые переменные.	1
102	Операции над строками.	1
103	Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм.	1
104	Рекурсивные процедуры и функции.	1
105	Логические переменные.	1
106	Двумерные массивы (матрицы).	1
107	<i>Многомерные массивы.</i>	1
108	Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.	1
109	Контрольная работа. Символьные строки	1
	Разработка программ (13 часов)	
110	Этапы решения задач на компьютере.	1

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
111	Структурное программирование.	1
112	Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла.	1
113	Инвариант цикла.	1
114	Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх».	1
115	Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх».	1
116	Разработка программ, использующих подпрограммы.	1
117	Библиотеки подпрограмм и их использование.	1
118	Функции.	1
119	Логические функции	1
120	Рекурсия.	1
121	Рекурсия.	1
122	Контрольная работа. Основы языка Паскаль	1
	Математическое моделирование (5 часов)	
123	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента.	1
124	Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.	1
125	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).	1
126	Построение математических моделей для решения практических задач.	1
127	Имитационное моделирование.	1
	Информационная безопасность (4 часа)	
128	Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах.	1
129	Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС.	1
130	Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.	1
131	Законодательство РФ в области программного обеспечения. Правовое обеспечение информационной безопасности.	1
	Итоговая контрольная работа и повторение (5 часов)	
132	Итоговая контрольная работа	1
133	Итоговая контрольная работа	1

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
134	Итоговое повторение. Логические основы компьютеров	1
135	Итоговое повторение. Многообразие операционных систем	1
136	Итоговое повторение. Алгоритмизация	1

Тематическое планирование, 11 класс

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
	Введение. Информация и информационные процессы. Данные (5 часов)	
1	Способы представления данных.	1
2	Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.	1
3	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.	1
4	Информационное взаимодействие в системе, управление.	1
5	Разомкнутые и замкнутые системы управления. Математическое и компьютерное моделирование систем управления.	1
	Математические основы информатики. Тексты и кодирование. Передача данных (6 часов)	
6	Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода.	1
7	Использование программ-архиваторов. Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.	1
8	Искажение информации при передаче по каналам связи.	1
9	Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок. Оптимальное кодирование Хаффмана. Алгоритм LZW.	1
10	Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.	1
11	Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи.	1
	Дискретизация (3 часа)	

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
12	Размер файла, полученного в результате записи звука.	1
13	Дискретное представление статической и динамической графической информации.	1
14	Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.	1
	Алгоритмы и элементы программирования. Алгоритмы и структуры данных (8 часов)	
15	Решение задач оптимизации.	1
16	Алгоритмы вычислительной геометрии.	1
17	Вероятностные алгоритмы.	1
18	Сохранение и использование промежуточных результатов.	1
19	Метод динамического программирования.	1
20	Представление о структурах данных.	1
21	Примеры: списки, словари, деревья, очереди.	1
22	Хэш-таблицы.	1
	Языки программирования (6 часов)	
23	Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования.	1
24	Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования.	1
25	Обзор процедурных языков программирования.	1
26	Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.	1
27	Понятие о не процедурных языках программирования и парадигмах программирования.	1
28	Изучение второго языка программирования.	1
	Разработка программ (16 часов)	
29	Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования.	1
30	Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.	1
31	Понятие об объектно-ориентированном программировании.	1
32	Объекты и классы.	1
33	Среды быстрой разработки программ.	1
34	Графическое проектирование интерфейса пользователя.	1
35	Использование модулей (компонентов) при разработке программ.	1
36	Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.	1

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
37	Динамическое программирование	1
38	Задачи оптимизации	1
39	Количество решений	1
40	Количество решений	1
41	Количество решений	1
42	Объектно-ориентированное программирование	1
43	Создание объектов в программе	1
44	Контрольная работа. Разработка программ	1
	Элементы теории алгоритмов (11 часов)	
45	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга - пример абстрактной универсальной вычислительной модели.	1
46	Тезис Чёрча-Тьюринга. Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных.	1
47	Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).	1
48	Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат	1
49	Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста)	1
50	Вычислимые и невычислимые функции.	1
51	Проблема остановки и ее неразрешимость.	1
52	Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).	1
53	Доказательство правильности программ.	1
54	Определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.	1
55	Универсальный алгоритм	1
	Математическое моделирование (5 часов)	
56	Моделирование систем массового обслуживания.	1
57	Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.	1
58	Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.	1
59	Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.	1
60	Использование учебных систем автоматизированного проектирования.	1

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
	Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных. Аппаратное и программное обеспечение компьютера (9 часов)	
61	Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.	1
62	Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.	1
63	Модель информационной системы "клиент-сервер". Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.	1
64	Системное администрирование.	1
65	Квантовые вычисления.	1
66	Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.	1
67	Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.	1
68	Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ.	1
69	Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.	1
	Работа с аудиовизуальными данными (11 часов)	
70	Технические средства ввода графических изображений.	1
71	Кадрирование изображений. Цветовые модели	1
72	Коррекция изображений.	1
73	Работа с многослойными изображениями.	1
74	Работа с векторными графическими объектами.	1
75	Группировка и трансформация объектов.	1
76	Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.	1
77	Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий.	1
78	Системы автоматизированного проектирования.	1
79	Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.	1
80	Аддитивные технологии (3D-печать).	1
	Электронные (динамические) таблицы (7 часов)	
81	Технология обработки числовой информации.	1
82	Ввод и редактирование данных.	1
83	Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах	1

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
84	Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице.	1
85	Коллективная работа с данными. Решение вычислительных задач из различных предметных областей.	1
86	Компьютерные средства представления и анализа данных.	1
87	Визуализация данных. Подключение к внешним данным и их импорт.	1
	Базы данных (10 часов)	
88	Понятие и назначение базы данных (далее - БД). Классификация БД	1
89	Системы управления БД (СУБД). Таблицы	1
90	Запись и поле. Ключевое поле	1
91	Типы данных.	1
92	Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами	1
93	Сортировка. Фильтрация	1
94	Вычисляемые поля.	1
95	Формы. Отчеты	1
96	Многотабличные БД.	1
97	Связи между таблицами. Нормализация	1
	Подготовка и выполнение исследовательского проекта (9 часов)	
98	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования	1
99	Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных	1
100	Статистическая обработка данных.	1
101	Обработка результатов эксперимента.	1
102	Составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных	1
103	Проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета.	1
104	Валидация (проверка достоверности) результатов исследования.	1
105	Защита проекта	1
106	Защита проекта	1
	Системы искусственного интеллекта и машинное обучение (4 часа)	
107	Машинное обучение - решение задач распознавания, классификации и предсказания.	1
108	Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы.	1

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
109	Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей).	1
110	Технологии их обработки и хранения.	1
Работа в информационном пространстве. Компьютерные сети (6 часов)		
111	Аппаратные компоненты компьютерных сетей.	1
112	Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.	1
113	Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.	1
114	Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.	1
115	Использование сценариев на языке JavaScript. Формы	1
116	Понятие о серверных языках программирования.	1
Деятельность в сети Интернет (3 часа)		
117	Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета.	1
118	Облачные версии прикладных программных систем.	1
119	Технологии "Интернета вещей". Развитие технологий распределенных вычислений.	1
Социальная информатика (7 часов)		
120	Социальные сети - организация коллективного взаимодействия и обмена данными.	1
121	Проблема подлинности полученной информации.	1
122	Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы.	1
123	Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия.	1
124	Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.	1
125	Государственные электронные сервисы и услуги.	1
126	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).	1
Информационная безопасность (3 часа)		
127	Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.	1
128	Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете.	1
129	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ.	1
Итоговое повторение и контрольная работа (3 часа)		

№	Название раздела и тема урока	Количество часов
130	Итоговое повторение. Информатизация и информационные процессы	1
131	Итоговая контрольная работа	1
132	Итоговая контрольная работа	1

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575776

Владелец Белова Светлана Анатольевна

Действителен с 24.05.2021 по 24.05.2022