

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 16

ПРИНЯТО

Решение методического объединения
учителей математики и информатики


Руководитель ШМО  Куренкова О.Е./

Протокол от «29» августа 2023 г. № 1

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

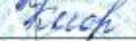
МАОУ СОШ №16

 /Зайдулина М.В./
«30»августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директором

МАОУ СОШ № 16

 /О.В. Кнор/
Приказ от «31» августа 2023 г.
№ 237-д



ПРИЛОЖЕНИЕ

к основной образовательной программе среднего общего образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету

"ИНФОРМАТИКА"(углубленный уровень)

на уровне среднего общего образования

срок освоения программы: 2 года (10-11 класс)

Разработчики программы:
Ившин С.А., учитель информатики

ГО Карпинск, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс информатики для уровня среднего общего образования является завершающим этапом непрерывной подготовки обучающихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий, опирается на содержание курса информатики уровня основного общего образования и опыт постоянного применения информационно-коммуникационных технологий, дает теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

Рабочая программа по информатике определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе для содержательного наполнения разного вида контроля (промежуточной аттестации обучающихся, всероссийских проверочных работ, государственной итоговой аттестации). Программа по информатике является основой для составления авторских учебных программ и учебников, поурочного планирования курса учителем.

Информатика в среднем общем образовании отражает:

сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах;

основные области применения информатики, прежде всего информационные технологии, управление и социальную сферу;

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

Результаты углубленного уровня изучения учебного предмета "Информатика" ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Они включают в себя:

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

умение решать типовые практические и теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), основных связях со смежными областями знаний.

В рамках углубленного уровня изучения информатики обеспечивается целенаправленная подготовка обучающихся к продолжению образования в организациях профессионального образования по специальностям, непосредственно связанным с

цифровыми технологиями, таким как программная инженерия, информационная безопасность, информационные системы и технологии, мобильные системы и сети, большие данные и машинное обучение, промышленный интернет вещей, искусственный интеллект, технологии беспроводной связи, робототехника, квантовые технологии, системы распределенного реестра, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Основная цель изучения учебного предмета "Информатика" на углубленном уровне среднего общего образования - обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций обучающегося, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда. В связи с этим изучение информатики в 10-11 классах должно обеспечить:

сформированность мировоззрения, основанного на понимании роли информатики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе;

сформированность основ логического и алгоритмического мышления; сформированность умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценивания и связь критериев с определенной системой ценностей, проверять на достоверность и обобщать информацию;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе, понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие правовых и этических аспектов информационных технологий, осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации;

создание условий для развития навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

В содержании учебного предмета "Информатика" выделяются четыре тематических раздела.

Раздел "Цифровая грамотность" посвящен вопросам устройства компьютеров и других элементов цифрового окружения, включая компьютерные сети, использованию средств операционной системы, работе в сети Интернет и использованию интернет-сервисов, информационной безопасности.

Раздел "Теоретические основы информатики" включает в себя понятийный аппарат информатики, вопросы кодирования информации, измерения информационного объема данных, основы алгебры логики и компьютерного моделирования.

Раздел "Алгоритмы и программирование" направлен на развитие алгоритмического мышления, разработку алгоритмов и оценку их сложности, формирование навыков реализации программ на языках программирования высокого уровня.

Раздел "Информационные технологии" посвящен вопросам применения информационных технологий, реализованных в прикладных программных продуктах и интернет-сервисах, в том числе в задачах анализа данных, использованию баз данных и электронных таблиц для решения прикладных задач.

В приведенном далее содержании учебного предмета "Информатика" курсивом выделены дополнительные темы, которые не входят в обязательную программу обучения, но могут быть предложены для изучения отдельным мотивированным и способным обучающимся.

Углубленный уровень изучения информатики рекомендуется для технологического профиля, ориентированного на инженерную и информационную сферы деятельности. Углубленный уровень изучения информатики обеспечивает: подготовку обучающихся, ориентированных на специальности в области информационных технологий и инженерные специальности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отрасли информационно-коммуникационных технологий, подготовку к участию в олимпиадах и сдаче Единого государственного экзамена по информатике.

Место учебного предмета «Информатика» в учебном плане.

Общее число часов, рекомендованных для изучения информатики - 272 часа: в 10 классе - 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе - 136 часов (4 часа в неделю).

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ).

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности.

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

- 1) гражданского воспитания:

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

2) патриотического воспитания:

ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;

способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счет соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

6) трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учетом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счет понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по информатике у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отраженные в универсальных учебных действиях, а именно - познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Овладение универсальными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; разрабатывать

план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

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;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по их достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретенный опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать свое право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные результаты освоения программы по информатике углубленного уровня в 10 классе.

В процессе изучения курса информатики углубленного уровня в 10 классе обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе, понятиями "информация", "информационный процесс", "система", "компоненты системы", "системный эффект", "информационная система", "система управления";

владение методами поиска информации в сети Интернет, умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет;

умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования, умение классифицировать основные задачи

анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений), понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;

понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий;

владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;

наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;

понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет;

понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи;

умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления;

умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений;

понимание базовые алгоритмы обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многоразрядных целых чисел, анализ символьных строк и других),

алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;

владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода;

умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов;

умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования).

Предметные результаты освоения программы по информатике углубленного уровня в 11 классе.

В процессе изучения курса информатики углубленного уровня в 11 классе обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;

умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, умение строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;

умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, умение использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, умение использовать средства отладки программ в среде программирования, умение документировать программы; умение создавать веб-страницы;

владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, умение использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;

умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде;

умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;

понимание основных принципов работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.

II. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 класс

Цифровая грамотность.

Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения.

Принципы работы компьютеров и компьютерных систем. Архитектура фон Неймана. Автоматическое выполнение программы процессором. Оперативная, постоянная и долговременная память. Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти.

Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Утилиты. Драйверы устройств. Установка и деинсталляция программного обеспечения.

Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов.

Программное обеспечение. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов.

Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имен.

Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей. Сетевое администрирование. Получение данных о сетевых настройках компьютера. Проверка наличия связи с узлом сети. Определение маршрута движения пакетов.

Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов и гостиниц.

Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети - организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и

автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности.

Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах. Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусные программы. Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива.

Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA.

Теоретические основы информатики.

Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе.

Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах.

Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации.

Системы счисления. Развернутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из P -ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной P -ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P -ичную. Перевод конечной десятичной дроби в P -ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления. Трои́чная у́равновешенная система счисления. Двоичнодесятичная система счисления.

Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объема текстовых сообщений.

Кодирование изображений. Оценка информационного объема графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы графических файлов. Трехмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звука. Оценка информационного объема звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.

Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности.

Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности. Логические операции и операции над множествами.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и системы уравнений.

Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций.

Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности.

Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме.

Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел.

Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги. Шифрование с помощью побитовой операции "исключающее ИЛИ".

Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа. Диапазон значений вещественных чисел. Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов. Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях.

Алгоритмы и программирование.

Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.

Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства:

транслятор, отладчик, профилировщик. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины.

Интегрированная среда разработки. Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц. Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова. Просмотр значений переменных.

Язык программирования (Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием.

Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов. Инвариант цикла. Составление цикла с использованием заранее определенного инварианта цикла.

Документирование программ. Использование комментариев. Подготовка описания программы и инструкции для пользователя.

Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.

Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень.

Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл.

Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов.

Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей. Модульный принцип построения программ.

Численные методы. Точное и приближенное решения задачи. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближенное вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления.

Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчет количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно.

Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве.

Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм Quicksort). Двоичный поиск в отсортированном массиве.

Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива.

Информационные технологии.

Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Коллективная работа с документами. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Облачные сервисы. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. Знакомство с компьютерной версткой текста. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов.

Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение. Интеллектуальный анализ данных.

Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования.

Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Целевая функция, ограничения. Локальные и глобальный минимумы целевой функции. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц.

11 класс

Теоретические основы информатики.

Теоретические подходы к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.

Алгоритмы сжатия данных. Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3.

Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи. Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь.

Модели и моделирование. Цель моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач.

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

Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа).

Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии.

Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети.

Алгоритмы и программирование

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга.

Оценка сложности вычислений. Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности. Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность.

Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена».

Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.

Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.

Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры.

Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева.

Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя. Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса.

Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.

Информационные технологии

Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.

Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.

Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания.

Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах.

Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных.

Интернет-приложения. Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент – сервер», её достоинства и недостатки. Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS). Сценарии на языке JavaScript. Формы на веб-странице.

Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт.

Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств). Графический редактор. Разрешение. Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений. Ретушь. Работа с областями. Фильтры.

Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области. Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения.

Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Использование контуров. Векторизация растровых изображений.

Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.

III. ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Предметные УУД	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	Понимать угрозы информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдать меры безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides-tb.zip
2	Архитектура фон Неймана. Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-1.zip
3	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств.	Владеть представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе, понятиями "информация", "информационный процесс", "система", "компоненты системы", "системный эффект", "информационная система", "система управления"		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-1.zip

4	Автоматическое выполнение программы процессором	Уметь характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования, уметь классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений), понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-5b.zip
5	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-5b.zip
6	Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-5b.zip
7	Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-6.zip

		обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		
8	Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Системное программное обеспечение	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-6.zip
9	Операционные системы. Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-6.zip
10	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-6.zip
11	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-6.zip

		обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		
12	Программное обеспечение. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов.	Понимать угрозы информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдать меры безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет	Контрольная работа	https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
13	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	Иметь наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-7.zip
14	Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имен.	Иметь наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-7.zip
15	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	Иметь наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-7.zip
16	Сетевое администрирование. Получение данных о сетевых настройках компьютера. Проверка наличия	Иметь наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, о базовых принципах организации и		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-7.zip

	связи с узлом сети. Определение маршрута движения пакетов.	функционирования компьютерных сетей, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений		
17	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов и гостиниц.	Владеть методами поиска информации в сети Интернет, умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
18	Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети - организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы.	Понимать угрозы информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдать меры безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
19	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	Понимать угрозы информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдать меры безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
20	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных	Понимать угрозы информационной безопасности, использование методов и		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip

	<p>технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах.</p> <p>Правовое обеспечение информационной безопасности.</p>	<p>средств противодействия этим угрозам, соблюдать меры безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет</p>		
21	<p>Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах. Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусные программы. Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива.</p>	<p>Понимать угрозы информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдать меры безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
22	<p>Шифрование данных</p>	<p>Понимать угрозы информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдать меры безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
23	<p>Симметричные и несимметричные шифры.</p>	<p>Понимать угрозы информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам,</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip

		<p>соблюдать меры безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет</p>		
24	<p>Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA.</p>	<p>Понимать угрозы информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдать меры безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет</p>		
25	<p>Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе</p>	<p>Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip</p>
26	<p>Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах</p>	<p>Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip</p>

		передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		
27	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
28	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева.	Уметь характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования, уметь классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений), понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
29	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip

30	Системы счисления	Уметь использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
31	Развернутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления.	Уметь использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
32	Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.	Уметь использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
33	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	Уметь использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip

34	Алгоритм перевода целого числа из Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной Р-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в Р-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в Р-ичную	Уметь использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
35	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления	Уметь использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
36	Троичная уравновешенная система счисления	Уметь использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip
37	Двоично-десятичная система счисления	Уметь использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-10.zip

38	Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однobaйтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8	Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-2c.zip
39	Определение информационного объема текстовых сообщений	Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-2c.zip
40	Кодирование изображений. Оценка информационного объема графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета	Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		
41	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-2c.zip

		времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		
42	Кодирование звука	Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-2c.zip
43	Оценка информационного объема звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		
44	Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности.	Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip
45	Логические операции. Таблицы истинности	Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip

		<p>формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		
46	Логические выражения. Логические тождества.	<p>Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip
47	Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	<p>Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip
48	Логические операции и операции над множествами	<p>Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip
49	Законы алгебры логики	<p>Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip

		<p>формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		
50	<p>Эквивалентные преобразования логических выражений</p>	<p>Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip</p>
51	<p>Логические уравнения и системы уравнений</p>	<p>Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip</p>
52	<p>Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций</p>	<p>Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip</p>
53	<p>Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности</p>	<p>Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip</p>

		<p>формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		
54	Логические элементы в составе компьютера	<p>Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-3.zip
55	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	<p>Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-4.zip
56	Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению.	<p>Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-4.zip
57	Запись логического выражения по логической схеме	<p>Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров,</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-5a.zip

		тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		
58	Представление целых чисел в памяти компьютера.	Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-5a.zip
59	Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-4.zip
60	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	Понимать основные принципы дискретизации различных видов информации, уметь определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-4.zip

61	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-4.zip
62	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	Уметь выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, уметь строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-4.zip
63	Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа	Понимать базовые алгоритмы обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многозначных целых чисел, анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-4.zip
64	Диапазон значений вещественных чисел. Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов	Понимать базовые алгоритмы обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многозначных целых чисел, анализ символьных строк и других),		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-4.zip

		алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи		
65	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	Понимать базовые алгоритмы обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многозначных целых чисел, анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи	Контрольная работа	
66	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат	Понимать базовые алгоритмы обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многозначных целых чисел, анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
67	Этапы решения задач на компьютере.	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		
68	Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
69	Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины.	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
70	Интегрированная среда разработки. Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц. Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова. Просмотр значений переменных.	Понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владеть навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
71	Язык программирования (Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		<p>типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода</p>		
72	Ветвления	<p>Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
73	Сложные условия	<p>Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
74	Циклы с условием	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
75	Циклы по переменной	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
76	Взаимозаменяемость различных видов циклов	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
77	Инвариант цикла	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
78	Составление цикла с использованием заранее определенного инварианта цикла	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
79	Документирование программ	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
80	Использование комментариев	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
81	Подготовка описания программы и инструкции для пользователя	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
82	Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
83	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень.	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
84	Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл.	Понимать базовые алгоритмы обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многозначных целых чисел, анализ символьных строк и других),		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи		
85	Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
86	Подпрограммы (процедуры и функции)	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
87	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы)	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		<p>Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода</p>		
88	Рекурсивные процедуры и функции	<p>Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
89	Использование стека для организации рекурсивных вызовов	<p>Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные,</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
90	Использование стандартной библиотеки языка программирования	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
91	Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
92	Модульный принцип построения программ	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
93	Численные методы	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
94	Точное и приближенное решения задачи	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

95	Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
96	Приближенное вычисление длин кривых	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
97	Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций)	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
98	Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
99	Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк.	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
100	Алгоритмы обработки символьных строк: подсчет количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск	владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

	подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку	использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
101	Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
102	Преобразование числа в символьную строку и обратно	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
103	Массивы и последовательности чисел	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
104	Вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве.	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
105	Сортировка одномерного массива	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
106	Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками)	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
107	Сортировка слиянием	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
108	Быстрая сортировка массива (алгоритм Quicksort)	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
109	Двоичный поиск в отсортированном массиве	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
110	Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива.	Владеть универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

		которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода		
111	Текстовый процессор	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
112	Редактирование и форматирование	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
113	Проверка орфографии и грамматики	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
114	Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		
115	Использование стилей	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
116	Структурированные текстовые документы	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip

117	Сноски, оглавление	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-8py.zip
118	Коллективная работа с документами	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
119	Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Облачные сервисы. Деловая переписка	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
120	Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
121	Оформление списка литературы	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
122	Знакомство с компьютерной версткой текста	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
123	Технические средства ввода текста	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip

		современных программных средств и облачных сервисов		
124	Специализированные средства редактирования математических текстов	Уметь создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов		
125	Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
126	Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
127	Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
128	Большие данные. Машинное обучение	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip

129	Интеллектуальный анализ данных	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
130	Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)	Контрольная работа	https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
131	Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
132	Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
133	Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip

134	Целевая функция, ограничения	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
135	Локальные и глобальный минимумы целевой функции	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip
136	Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц	Уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования)		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides10-9.zip

ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Предметные УУД	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Теоретические подходы к оценке количества информации	<p>уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-1.zip
2	Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона	<p>уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-5.zip
3	Алгоритмы сжатия данных	<p>уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-5.zip

4	Алгоритм RLE	уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-5.zip
5	Алгоритм Хаффмана	уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-5.zip
6	Алгоритм LZW	уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-5.zip
7	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3	уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-1.zip

		среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных		
8	Скорость передачи данных	уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-1.zip
9	Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи. Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных	уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-1.zip
10	Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга	уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных	Контрольная работа	https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
11	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip

		<p>простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных</p>		
12	<p>Модели и моделирование. Цель моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач</p>	<p>уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip</p>
13	<p>Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики)</p>	<p>уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip</p>
14	<p>Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)</p>	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip</p>

15	Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
16	Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
17	Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip

		разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		
18	Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы	понимать основные принципы работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, иметь наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
19	Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах.	понимать основные принципы работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, иметь наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
20	Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике	понимать основные принципы работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, иметь наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
21	Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем.	понимать основные принципы работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, иметь наличие		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах		
22	Нейронные сети	понимать основные принципы работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, иметь наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
23	Формализация понятия алгоритма.	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
24	Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
25	Оценка сложности вычислений	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		
26	Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
27	Оценка асимптотической сложности алгоритмов.	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
28	Алгоритмы полиномиальной сложности	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		
29	Переборные алгоритмы	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
30	Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
31	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		
32	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
33	Словари (ассоциативные массивы, отображения)	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
34	Хэш-таблицы	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		<p>построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		
35	<p>Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста</p>	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip</p>
36	<p>Стеки</p>	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip</p>
37	<p>Анализ правильности скобочного выражения</p>	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами</p>		<p>https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip</p>

		ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		
38	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
39	Очереди	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
40	Использование очереди для временного хранения данных	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		<p>вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		
41	Алгоритмы на графах	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
42	Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

43	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
44	Алгоритм Дейкстры	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
45	Деревья	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму,</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		
46	Реализация дерева с помощью ссылочных структур	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
47	Двоичные (бинарные) деревья.	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
48	Построение дерева для заданного арифметического выражения	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		
49	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
50	Использование стека и очереди для обхода дерева	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
51	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева.	уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		<p>построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		
52	Использование стека и очереди для обхода дерева	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
53	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева.	<p>уметь решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), уметь использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, уметь строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
54	Использование стека и очереди для обхода дерева	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		<p>задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		
55	Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
56	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчет количества вариантов, задачи оптимизации	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари,</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip

		стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		
57	Понятие об объектно-ориентированном программировании	уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-6py.zip
58	Объекты и классы	уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip

		<p>операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		
59	Свойства и методы объектов	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip
60	Объектно-ориентированный анализ	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip

		стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		
61	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip
62	Инкапсуляция, наследование, полиморфизм	уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip

		<p>обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		
63	Среды быстрой разработки программ	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip
64	Проектирование интерфейса пользователя	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip

		<p>строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		
65	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip
66	Обзор языков программирования	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip

		библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		
67	Понятие о парадигмах программирования	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip
68	Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip
69	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip
70	Моделирование движения	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать	Контрольная работа	https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip

		соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		
71	Моделирование биологических систем	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-7py.zip
72	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
73	Обработка результатов эксперимента	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
74	Метод наименьших квадратов	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip

75	Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
76	Восстановление зависимостей по результатам эксперимента	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
77	Вероятностные модели	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
78	Методы Монте-Карло	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
79	Имитационное моделирование	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip

		полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		
80	Системы массового обслуживания	уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
81	Табличные (реляционные) базы данных	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
82	Таблица – представление сведений об однотипных объектах	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-2.zip
83	Поле, запись. Ключ таблицы	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip

84	Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных.	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip
85	Поиск, сортировка и фильтрация данных	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip
86	Запросы на выборку данных	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip
87	Запросы с параметрами	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip
88	Вычисляемые поля в запросах	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip

		запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		
89	Многотабличные базы данных	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip
90	Типы связей между таблицами	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip
91	Внешний ключ	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip
92	Целостность базы данных	владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip

93	Запросы к многотабличным базам данных	<p>владеть основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, уметь использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip
94	Интернет-приложения	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip
95	Понятие о серверной и клиентской частях сайта	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip

		библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		
96	Технология «клиент – сервер», её достоинства и недостатки	уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-3.zip
97	Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS)	уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip

		<p>функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		
98	Сценарии на языке JavaScript	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip
99	Формы на веб-странице	<p>уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности</p>		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip

		инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		
100	Размещение веб-сайтов	уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip
101	Услуга хостинга	уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки,		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip

		уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		
102	Загрузка файлов на сайт	уметь разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, уметь использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, уметь использовать средства отладки программ в среде программирования, уметь документировать программы; умение создавать веб-страницы		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip
103	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств)	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip
104	Графический редактор	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip
105	Разрешение	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip

		средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		
106	Кадрирование	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip
107	Исправление перспективы	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip
108	Гистограмма	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip
109	Коррекция уровней, коррекция цвета.	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip
110	Обесцвечивание цветных изображений	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip

111	Ретушь	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-4.zip
112	Работа с областями	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
113	Фильтры	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
114	Многослойные изображения	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
115	Текстовые слои	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
116	Маска слоя	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip

		государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		
117	Каналы	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
118	Сохранение выделенной области	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
119	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
120	Анимированные изображения	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
121	Векторная графика	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
122	Примитивы	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip

		средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		
123	Изменение порядка элементов	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
124	Выравнивание, распределение	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
125	Группировка	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
126	Кривые	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-8a.zip
127	Форматы векторных рисунков	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-9.zip

128	Использование контуров	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-9.zip
129	Векторизация растровых изображений	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-9.zip
130	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-9.zip
131	Сеточные модели	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-9.zip
132	Материалы	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-9.zip
133	Моделирование источников освещения	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-9.zip

		государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		
134	Камеры	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-9.zip
135	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-9.zip
136	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	уметь организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;		https://kpolyakov.spb.ru/download/slides11-9.zip

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 290930343710282493392205396682444359568355846751

Владелец Кнор Ольга Владимировна

Действителен с 06.09.2023 по 05.09.2024