

**ЗАПАДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**
*государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской
области средняя общеобразовательная школа № 12 города Сызрани
городского округа Сызрань Самарской области*

Рассмотрена
на заседании ШМО
естественно-математического
цикла
Протокол № 1 от 28.08.2023г.

Проверена
зам. директора по УВР
_____ Н.А. Прокофьева
«30» августа 2023 г.

Утверждена
Приказом № 140 –ОД от
31.08.2023 г.
Директор ГБОУ СОШ № 12 г.
Сызрани

_____ О.Н. Важнова

МП

**Рабочая программа учебного
предмета «Информатика»**
*модельная синхронизированная рабочая программа базового и углубленного
изучения предмета*
для обучающихся 10-11 классов

Сызрань, 2023 г.

Пояснительная записка

Модельная синхронизированная рабочая программа базового и углублённого изучения предмета «Информатика» в 10 - 11 классе разработана региональным учебно-методическим объединением учителей информатики государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Самарской области «Южный ресурсный центр».

Синхронизированная рабочая программа учебного предмета «Информатика» обеспечивает синхронизацию учебных планов для базового и углублённого уровня для случаев, если в образовательной организации класс не монопрофильный, а многопрофильный, например, малочисленные классы. В такой ситуации синхронное представление тем для обоих уровней позволяет организовать обучение, когда часть тем элементов содержания, входящих и в базовый, и в углублённый уровень будут изучаться обучающимися всех имеющихся в классе профилей, и затем на уроках углублённого изучения будут рассматриваться вопросы, которые не включены в программу базового уровня. Такие уроки будут посещать только обучающиеся, выбравшие информатику для изучения на углублённом уровне.

Нормативно-правовые документы, обеспечивающие реализацию предмета

Преподавание учебного предмета «Информатика» в 2023-2024 учебном году ведётся в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральная образовательная программа среднего общего образования. Утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г, № 371. Базовый уровень: стр. 2471-2490, углублённый уровень: 2490-2514.

URL:

https://edsoo.ru/Federalnaya_obrazovatel'naya_programma_srednego_obschego_obrazovaniya.htm

Особенности реализации синхронизированной рабочей программы на уровне среднего общего образования.

Освоение содержания программы построено на принципах системно-деятельностного подхода, в котором главное место отводится активной и разносторонней, самостоятельной познавательной деятельности обучающихся при изучении предмета. Системно-деятельностный подход как концептуальная основа ФГОС обеспечивает формирование готовности личности к саморазвитию и непрерывному образованию.

В содержании учебного предмета «Информатика» 10 класса базового уровня выделяются три тематических раздела:

- «Цифровая грамотность» (6 ч)
- «Теоретические основы информатики» (21 ч)
- «Информационные технологии» (7 ч)

В содержании учебного предмета «Информатика» 11 класса базового уровня выделяются три тематических раздела:

- «Цифровая грамотность» (8 ч)
- «Теоретические основы информатики» (5 ч)
- «Алгоритмы и программирование» (11 ч)
- «Информационные технологии» (10 ч)

В содержании учебного предмета «Информатика» 10 класса углублённого уровня выделяются четыре раздела:

- Цифровая грамотность (24 ч);
- Теоретические основы информатики (40 ч);
- Алгоритмы и программирование. (44 ч), рекомендованные языки программирования: Python, Java, C++, C#;
- Информационные технологии (14 ч)

- Резервное учебное время 14 ч, которое используется в целях формирования вариативной составляющей содержания рабочей программы и/или синхронизации программ базового и углубленного уровней в рамках реализации синхронизированной рабочей программы. При этом обязательная (инвариантная) часть содержания предмета, установленная рабочей программой, и время, отводимое на её изучение, сохраняются полностью.

В содержании учебного предмета «Информатика» 11 класса углублённого уровня выделяются четыре раздела:

- Теоретические основы информатики (18 ч);
- Алгоритмы и программирование. (50 ч),
- Информационные технологии (48 ч)
- Резервное учебное время 20 ч

Учитывая, что количество часов в неделю на углублённом уровне в 4 раза больше, чем на базовом уровне, то в 10 классе абсолютно синхронно можно спланировать раздел «Цифровая грамотность»: 6 часов на базовом уровне и 24 часа на углублённом. По другим двум разделам 10-го класса «Теоретические основы информатики» (это 21 ч и 40 ч соответственно на базовом и углублённом уровне) и «Информационные технологии» (7 ч и 14 ч) полной синхронизации нет. Наиболее проблемной для синхронизации является тема «Алгоритмы и программирование». На базовом уровне на изучение этой темы

отводится всего 11 ч в 11 классе, в 10-м классе эта тема не рассматривается. На углублённом уровне – 94 часа: в 10 классе – 44 ч и в 11 классе – 50 ч. Данная ситуация привела к необходимости в группе углублённого уровня уроки программирования чередовать с другими темами, изучаемыми полным классом. А на объединённых уроках при изучении темы «Алгоритмы и программирование» обучающиеся будут получать дифференцированные задания: базовые задания для учеников базового уровня и повышенного и высокого уровня сложности для остальных обучающихся. Таким образом, темы раздела «Алгоритмы и программирование» включаются по 1-2 часа в неделю, практически, в течение всего учебного года, при этом логика изучения раздела не нарушена. Подобный подход в перераспределении часов может положительно сказаться на качестве усвоения учебного материала, т.к. обучающиеся будут осваивать программирование регулярно в течение всего периода обучения.

Особая ситуация складывается и при синхронизации раздела «Информационные технологии». Содержание данного раздела программ 10 класса базового и углубленного уровней имеют значительные расхождения по представленным темам и пересекаются лишь в теме «Обработка текстовых документов». Исходя из чего, отсутствует возможность синхронизировать все уроки. В данном случае проблема решается с помощью технологии дифференцированного обучения: в то время, когда обучающиеся по программе базового уровня осваивают новые темы представленного раздела, обучающиеся по программе углублённого уровня за счет резервных часов работают над индивидуальными мини-проектами по программированию.

В рабочей программе углублённого уровня в 10 классе даётся 14 ч резервного времени. Из резервного времени в рамках предложенного варианта программы 5 ч отведено на решение задач формата ЕГЭ по всем представленным в программе разделам, что позволяет обучающимся познакомиться с особенностями заданий КЕГЭ по информатике. Из резервного времени в рамках предложенного варианта программы 9 ч отведено на выполнение мини-проектов по каждому разделу программы, ориентированных на применение информационных технологий в повседневной жизни, будущей профессиональной деятельности, научной сфере. Данный подход к формированию программы позволяет развивать функциональную грамотность обучающихся, навыки проектной и исследовательской деятельности, необходимые в будущей профессиональной деятельности. Темы мини-проектов выбираются обучающимися самостоятельно, исходя из их познавательных интересов, либо совместно с педагогом: при этом тема должна согласовываться с содержанием изученного раздела.

В 11 классе относительно синхронно можно спланировать раздел «Информационные

технологии»: 10 часов на базовом уровне и 48 часов на углублённом. По другим разделам 11-го класса «Теоретические основы информатики» (5 ч / 18 ч соответственно на базовом и углублённом уровне) и «Алгоритмы и программирование» (10 ч / 50 ч) полной синхронизации нет. Наиболее проблемной для синхронизации является тема «Цифровая грамотность». На базовом уровне на изучение этой темы отводится всего 8 ч в 11 классе, на углублённом уровне эта тема не рассматривается, но некоторые темы перекликаются с разделом «Информационные технологии» углублённого уровня. Данная ситуация привела к необходимости в группе углублённого уровня темы из разделов «Теоретические основы информатики», «Алгоритмы и программирование», «Информационные технологии» чередовать с темами «Цифровая грамотность» базового уровня, изучаемыми полным классом. А на объединённых уроках, на которых темы базового и углублённого уровня различаются обучающиеся будут получать дифференцированные задания.

Максимально схожие темы имеются в разделе «Информационные технологии». Не смотря на то, что на базовом и углублённом уровнях есть одинаковые разделы, часть тем в них различается. Исходя из чего, отсутствует возможность синхронизировать все уроки. В данном случае проблема решается с помощью технологии дифференцированного обучения: в то время, когда обучающиеся по программе базового уровня осваивают новые темы представленного раздела, обучающиеся по программе углублённого уровня за счет резервных часов работают над индивидуальными мини-проектами по программированию.

В 11 классе, аналогично 10 классу, темы раздела «Алгоритмы и программирование» для обучающихся по углублённой программе периодически будут чередоваться с другими темами, что позволит изучать программирование в течение всего учебного года.

В рабочей программе углублённого уровня в 11 классе даётся 20 ч резервного времени. Часть этих часов (12 ч) распределена по разделам. Остальные распределяются на обобщение, систематизацию знаний, контроль знаний по всем разделам программы. Из резервного времени в рамках предложенного варианта программы 6 ч отведено на решение задач формата ЕГЭ по всем представленным в программе разделам, что позволяет обучающимся познакомиться с особенностями заданий КЕГЭ по информатике. Из резервного времени в рамках предложенного варианта программы 2 ч отведено на выполнение мини-проектов, ориентированных на применение информационных технологий в повседневной жизни, будущей профессиональной деятельности, научной сфере. Данный подход к формированию программы позволяет развивать функциональную грамотность обучающихся, навыки проектной и исследовательской деятельности, необходимые в будущей профессиональной деятельности. Темы мини-проектов выбираются обучающимися самостоятельно, исходя из их познавательных интересов,

либо совместно с педагогом: при этом тема должна согласовываться с содержанием изученного раздела.

Примеры тем мини-проектов по каждому разделу.

Раздел «Цифровая грамотность»:

- «Компьютер будущего»,
- «Роль и место информационных технологий в моей профессии в будущем»,
- «Идея авторской программы (возможности, функционал, назначение, интерфейс...)».

Раздел «Теоретические основы информатики»:

- «Применение современных моделей автоматизации в различных сферах»,
- «Представление информации в биологии, генетике, химии, физике»,
- «Законы логики в повседневной жизни».

Раздел «Алгоритмы и программирование»:

- «Моя авторская программа»,
- «Программа – советчик»,
- «Программа сбора статистических данных».

Раздел « Информационные технологии»:

- «Моё портфолио (создание электронного портфолио с использованием различных средств визуализации)»,
- «Создание 3D модели по учебному предмету (биология, химия, физика...)»,
- «Построение математической модели процесса, объекта по учебному предмету (биология, химия, физика...)».

Планируемые результаты освоения учебного предмета информатика

| Личностные результаты | |
|--|---------------------|
| Базовый уровень | Углубленный уровень |
| <p>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 следующих основных направлений воспитательной деятельности.</p> <p>Гражданское воспитание:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ 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. <p>Патриотическое воспитание:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ ценностное отношение к историческому наследию; достижениям России в науке, искусстве, технологиях; понимание значения информатики как науки в жизни современного общества. <p>Духовно-нравственное воспитание:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ 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. <p>Эстетическое воспитание:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;✓ способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий. <p>Физическое воспитание:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, том числе и за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий. <p>Трудовое воспитание:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ 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 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 | |

Экологическое воспитание:

- ✓ осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ

Ценности научного познания:

- ✓ сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информатики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт 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 учебного предмета «Информатика» у обучающихся совершенствуется *эмоциональный интеллект*, предполагающий сформированность:

- ✓ *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё 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.

Метапредметные результаты

Базовый уровень

Углубленный уровень

Метапредметные результаты освоения образовательной программы по информатике отражают овладение универсальными учебными действиями — познавательными, коммуникативными, регулятивными.

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

- ✓ самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её 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 учётом 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.

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;
- ✓ овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- ✓ формирование научного типа мышления; владение 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 её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры критерии решения;
- ✓ анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ✓ давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый 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.

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 учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- ✓ оценивать достоверность, легитимность информации, её 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

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- ✓ осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- ✓ распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты;
- ✓ владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог;
- ✓ развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

Совместная деятельность:

- ✓ понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- ✓ выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- ✓ принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом 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.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- ✓ самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- ✓ самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом 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 приобретённый опыт;
- ✓ способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

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 приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- ✓ уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- ✓ принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

Принятие себя и других:

- ✓ принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- ✓ принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- ✓ признавать своё право и право других на ошибки;
- ✓ развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные результаты, 10 класс

Базовый уровень

Углублённый уровень

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;

| | |
|---|--|
| <p>умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования;</p> | |
| | <p>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;</p> |
| <p>понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий;</p> <p>владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;</p> | |
| <p>соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и материалов, размещённых в сети Интернет;</p> <p>понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации;</p> <p>умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды);</p> <p>владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление</p> | <p>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;</p> <p>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;</p> <p>понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи;</p> <p>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;</p> <p>умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таб-</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>лице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений;</p> <p>понимание базовых алгоритмов 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;</p> <p>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;</p> <p>умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов;</p> <p>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).</p> |
|--|--|

Предметные результаты, 11 класс

| Базовый уровень | Углублённый уровень |
|--|---|
| <p>наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;</p> <p>понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных;</p> <p>владение теоретическим аппаратом, позволяющим определять кратчайший путь</p> | <p>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;</p> <p>умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов</p> |

во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа;

умение читать и понимать программы, реализующие несложные алгоритмы обработки числовых и текстовых данных (в том числе массивов и символьных строк) на выбранном для изучения универсальном языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#), анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки, определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных, модифицировать готовые программы для решения новых задач, использовать их в своих программах в качестве подпрограмм (процедур, функций);

умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей, нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с основанием, не превышающим 10, вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию), сортировку элементов массива;

умение использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы к базам данных (в том числе запросы с вычисляемыми полями), выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных, умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений);

умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель

(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 учётом 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

| | |
|--|--|
| <p>моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде</p> | |
| <p>умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов, понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.</p> | |

10 класс

| Раздел «Цифровая грамотность» | |
|--|---|
| Базовый уровень | Углубленный уровень |
| Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения. | |
| Принципы работы компьютера. Персональный компьютер. Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемых задач. | 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. Микроконтроллеры. Роботизированные производства. | |
| | Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. |
| Программное обеспечение компьютеров. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Операционная система. Понятие о системном администрировании. Установка и деинсталляция программного обеспечения. | |
| | Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. |
| Файловая система. Поиск в файловой системе. Организация хранения и обработки данных с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств. Прикладные компьютерные программы для решения типовых задач по выбранной специализации. Системы автоматизированного проектирования. | 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. | |

| | |
|---|--|
| | <p>Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <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>Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA.</p> |
| Раздел «Теоретические основы информатики» | |
| Базовый уровень | Углублённый уровень |
| Информация, данные и знания Информация, данные и знания | Универсальность дискретного представления информации. |
| | <p>Информационные процессы в природе, технике и обществе.</p> <p>Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах.</p> |
| <p>Двоичное кодирование Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано. Понятие о возможности кодирования с обнаружением и исправлением</p> | |

| | |
|--|---|
| <p>ошибок при передаче кода. Подходы к измерению информации. Сущность объёмного (алфавитного) подхода к измерению информации; определение бита с точки зрения алфавитного подхода; связь между размером алфавита и информационным весом символа (в предположении о равновероятности появления символов); связь между единицами измерения информации: бит, байт, Кбайт, Мбайт, Гбайт Сущность содержательного (вероятностного) подхода к измерению информации; определение бита с позиции содержания сообщения.</p> | |
| <p>Информационные процессы. Передача информации. Источник, приёмник, канал связи, сигнал, кодирование. Искажение информации при передаче. Скорость передачи данных по каналу связи. Хранение информации, объём памяти. Обработка информации. Виды обработки информации: получение нового содержания, изменение формы представления информации. Поиск информации. Роль информации и информационных процессов в окружающем мире.</p> <p>Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системы управления. Управление как информационный процесс. Обратная связь.</p> | |
| <p>Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционных системах счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. 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. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления; перевод чисел между этими системами. Арифметические операции в позиционных системах счисления.</p> | |
| <p>Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера</p> | <p>Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.</p> |
| <p>Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений.</p> <p>Кодирование изображений. Оценка информационного объёма растрового графического изображения при заданном разрешении и глубине кодирования цвета.</p> | |
| | <p>Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы графических файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.</p> <p>Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности логических операций «дизъюнкция», «конъюнкция», «инверсия», «импликация», «эквиваленция». Логические выражения. Вычисление логического значения составного высказывания при известных значениях входящих в него элементарных высказываний. Таблицы истинности логических выражений. Логические операции и операции над множествами.</p> <p>Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Решение простейших логических уравнений. Логические функции. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Нормальные формы: дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.</p> <p>Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор. Построение схемы на логических элементах по логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме.</p> | |
| <p>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.</p> <p>Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги. Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ».</p> <p>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.</p> | |
| Раздел «Информационные технологии» | |
| Базовый уровень | Углублённый уровень |
| <p>Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Облачные сервисы. Коллективная работа с документом. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы.</p> | |
| <p>Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств.). Графический редактор. Обработка графических объектов. Растровая и векторная графика. Форматы графических файлов.</p> <p>Обработка</p> | <p>Знакомство с компьютерной вёрсткой текста. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов</p> <p>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</p> |

| | |
|---|--|
| <p>изображения и звука с использованием интернет-приложений.</p> <p>Мультимедиа.</p> <p>Компьютерные презентации.</p> <p>Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ.</p> <p>Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей.</p> | <p>данных. Большие данные. Машинное обучение. <i>Интеллектуальный анализ данных.</i></p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
| Раздел «Алгоритмы и программирование» | |
| Базовый уровень | Углубленный уровень |
| <p>В 10 классе не изучается</p> | <p>Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.</p> <p>Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины.</p> <p>Интегрированная среда разработки. Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц. Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова. Просмотр значений переменных.</p> <p>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 определённого инварианта цикла.</p> <p>Документирование программ. Использование комментариев. Подготовка описания программы и инструкции для пользователя.</p> <p>Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.</p> <p>Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень.</p> <p>Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные</p> |

(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 приближённое решения задачи. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближённое 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: подсчёт 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 обобщённых 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.

Содержание учебного предмета

11 класс

| Раздел «Цифровая грамотность» | |
|--|---|
| Базовый уровень | Углубленный уровень |
| <p>Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имён.</p> <p>Веб-сайт. Веб-страница. Взаимодействие браузера с веб-сервером. Динамические страницы. Разработка интернет-приложений (сайтов). Сетевое хранение данных.</p> <p>Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов, 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.</p> <p>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.</p> <p>Информационные технологии и профессиональная деятельность. Информационные ресурсы. Цифровая экономика. Информационная культура.</p> | <p>Раздел в 11 классе отсутствует</p> |
| Раздел «Теоретические основы информатики» | |
| Базовый уровень | Углубленный уровень |
| | <p>Теоретические подходы к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.</p> <p>Алгоритмы сжатия данных. Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжа-</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>тия JPEG, MP3.</p> <p>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.</p> <p>Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь.</p> |
| <p>Модели и моделирование. Цели моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач.</p> <p>Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).</p> <p>Графы. Основные понятия. Виды графов. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа).</p> <p>Деревья. Бинарное дерево. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные стратегии.</p> | |
| <p>Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира.</p> | <p>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.</p> |
| <p>Раздел «Алгоритмы и программирование»</p> | |
| <p>Базовый уровень</p> | <p>Углубленный уровень</p> |
| <p>Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.</p> <p>Этапы решения задач на компьютере. Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Основные конструкции языка программирования. Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Составные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной.</p> | <p>Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга.</p> <p>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.</p> <p>Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена».</p> <p>Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Использование таблиц трассировки.</p> <p>Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня. Примеры задач: алгоритмы обработки конечной числовой последовательности (вычисление сумм, произведений, количества элементов с заданными свойствами), алгоритмы анализа записи чисел в позиционной системе счисления, алгоритмы решения задач методом перебора (поиск наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, проверка числа на простоту).</p> <p>Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк.</p> <p>Табличные величины (массивы). Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: суммирование элементов массива, подсчёт количества (суммы) элементов массива, удовлетворяющих заданному условию, нахождение наибольшего (наименьшего) значения элементов массива, нахождение второго по величине наибольшего (наименьшего) значения, линейный поиск элемента, перестановка элементов массива в обратном порядке.</p> <p>Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (например, метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками).</p> <p>Подпрограммы.</p> | <p>Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.</p> <p>Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.</p> <p>Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.</p> <p>Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры.</p> <p>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.</p> <p>Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации.</p> <p>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.</p> <p>Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя. Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса.</p> <p>Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.</p> |
|--|---|

Раздел «Информационные технологии»

| Базовый уровень | Углубленный уровень |
|--|---|
| <p>Анализ данных.</p> <p>Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений.</p> <p>Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели,</p> | <p>Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.</p> <p>Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.</p> <p>Обработка результатов эксперимента. Метод</p> |

| | |
|--|--|
| <p>преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов.</p> <p>Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений диапазона.</p> <p>Компьютерно-математические модели. Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.</p> <p>Численное решение уравнений с помощью подбора параметра.</p> <p>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 записей. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах.</p> <p>Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Запросы к многотабличным базам данных.</p> <p>Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. 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</p> | <p>наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента.</p> <p>Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания.</p> <p>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.</p> <p>Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных.</p> <p>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.</p> <p>Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт.</p> <p>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.</p> <p>Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области. Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения.</p> <p>Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Использование контуров. Векторизация растровых изображений.</p> <p>Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| компьютерных интеллектуальных систем. | |
|--|--|

Тематическое планирование для 10 класса

| № урока | Базовый уровень (1 ч) | | Углублённый уровень (1+3 ч) | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы | Список итоговых планируемых результатов с указанием этапов их формирования | Способ оценки итоговых планируемых результатов | |
|---|-----------------------|--|---|---------------------|--|--|---|--|
| | Кол-во ч (№ темы) | Тема урока | Тема урока | Кол-во ч (№ темы) | | | | |
| Раздел «Цифровая грамотность» (6 ч / 24 ч) | | | | | | | | |
| 1 учебная неделя | | | | | | Базовый уровень | Углублённый уровень | |
| 1/1 | 1 (тема 1.1) | Техника безопасности. Принцип работы компьютера. | 1 (тема 1.1) | | Библиотека ЦОК https://medsoo.ru/7f41a7d0 | соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и материалов, размещённых в сети Интернет; | 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; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 2 | | | Архитектура фон Неймана. Гарвардская архитектура. | 1 (тема 1.1) | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|--|---|---------------------|---|---|--|--|
| 3 | | | Автоматическое выполнение программы процессором. Оперативная, постоянная и долговременная память. | 1 (тема 1.1) | | | | |
| 4 | | | Практическая работа «Моделирование работы процессора» | 1 (тема 1.1) | | | | Практическая работа |
| 2 учебная неделя | | | | | | | | |
| 5/2 | 1 (тема 1.1) | Основные тенденции развития компьютерных технологий. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. | | 1 (тема 1.1) | Библиотека ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования; | | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 6 | | | Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях | 1 (тема 1.1) | | | | |
| 7 | | | Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. | 1 (тема 1.2) | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|---|--|------------------------|--|--|--|
| 8 | | | Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сеть Интернет. | 1 (тема 1.3) | | | |
| 3 учебная неделя | | | | | | | |
| 9/3 | 1 (тема 1.1) | Виды программного обеспечения компьютеров и их назначение. Практическая работа: «Получение данных об аппаратной части и программном обеспечении компьютера» | | 1 (тема 1.2) | Библиотечка ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; | Решение учебных и практических задач; устный опрос |
| 10 | | | Сетевое администрирование. | 1 (тема 1.3) | | | |
| 11 | | | Виды деятельности в сети Интернет | 1 (тема 1.3) | | | |
| 12 | | | Интернет и право. Сетевой этикет. | 1 (тема 1.3) | | | |
| 4 учебная неделя | | | | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|---|--|
| 13/4 | 1 (тема 1.1) | Файловая система. Контрольная работа: «Цифровая грамотность». | 1 (тема 1.2) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации; | Контрольная работа |
| 14 | | Практическая работа: «Сетевое администрирование» | 1 (тема 1.3) | | | Практическая работа |
| 15 | | Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. | 1 (тема 1.4) | | | |
| 16 | | Средства защиты информации. Правовое обеспечение. | 1 (тема 1.4) | | | |
| 5 учебная неделя | | | | | | |
| 17/5 | 1 (тема 1.1) | Прикладные компьютерные программы для решения типовых задач. Практическая работа: «Работа с прикладными программами» | 1 (тема 1.2) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос практическая работа |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------------------|---|------------------------|---|---|--|--|
| 18 | | | Вредоносное программное обеспечение. | 1 (тема 1.4) | | | | |
| 19 | | | Защита от вредоносных программ. | 1 (тема 1.4) | | | | |
| 20 | | | Практическая работа: «Антивирусные программы» | 1 (тема 1.4) | | | | Практическая работа |
| 6 учебная неделя | | | | | | | | |
| 21/6 | 1 (тема 1.1) | Правовая охрана программ и данных. | | 1 (тема 1.2) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | владение методами поиска информации в сети Интернет; умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет; | | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 22 | | | Практическая работа: «Инсталляция и деинсталляция программ» | 1 (тема 1.2) | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|----------------------------|--|--|---|---------------------|
| 23 | | | Шифрование данных. Алгоритмы шифрования. | 1 (тем а 1.4) | | | 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; | |
| 24 | | | Практическая работа: «Шифрование данных» | 1 (тем а 1.4) | | | | Практическая работа |
| Раздел «Теоретические основы информатики» (21 ч / 40 ч) + | | | | | | | | |
| + Раздел «Алгоритмы и программирование» (0 ч / 44 ч) | | | | | | | | |
| 7 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-----------------------------|--|---------------------|---|--|--|
| 25/7 | 1 (тема 2.1) | Информация, данные и знания | | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | 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»; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 26 | | | Особенности представления чисел в компьютере | 1 (тема 2.3) | | | |
| 27 | | | Хранение в памяти целых чисел | 1 (тема 2.3) | | | |
| 28 | | | Операции с целыми числами | 1 (тема 2.3) | | | |
| 8 учебная неделя | | | | | | | |
| 29/8 | 1 (тема 2.1) | Информационные процессы. | | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | 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»; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 30 | | | Хранение в памяти вещественных чисел | 1 (тема 2.3) | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|---------------|---|------------------------|---|---|--|--|
| 31 | | | Операции с вещественными числами | 1 (тема 2.3) | | | | |
| 32 | | | Практическая работа: «Арифметические операции» | 1 (тема 2.3) | | | | Практическая работа |
| 9 учебная неделя | | | | | | | | |
| 33/9 | 1 (тема 2.1) | Дискретность. | | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации; | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 34 | | | Практическая работа: «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел» | 1 (тема 2.3) | | | | Практическая работа |
| 35 | | | Алгоритм и его свойства | 1 (тема 3.1) | | | | |
| 36 | | | Работа простейших алгоритмов | 1 (тема 3.1) | | | | |

| 10 учебная неделя | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------|---|---|----------------------------|--|---|---|
| 37/10 | 1 (тема 2.1) | Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано. | | 1 (тем а 2.1) | Библиотечка ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды); | Решение учебных и практических задач; устный опрос |
| 38 | | | Декодирование сообщений, записанных с помощью равномерных и неравномерных кодов (решение задач) | 1 (тем а 2.1) | | 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; | |
| 39 | | | Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства. | 1 (тем а 3.1) | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------------|---|--|---|
| 40 | | | Среда программирования. Интегрированная среда разработки. | 1 (тема 3.1) | | | |
| 11 учебная неделя | | | | | | | |
| 41/11 | 1 (тема 2.1) | Подходы к измерению информации. | | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | 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»; | Решение учебных и практических задач; устный опрос |
| 42 | | | Язык программирования. | 1 (тема 3.1) | | | |
| 43 | | | Типы переменных. | 1 (тема 3.1) | | | |
| 44 | | | Ветвления. | 1 (тема 3.1) | | | |
| 12 учебная неделя | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---|--|---------------------------|---|--|--|
| 45/12 | 1 (тема 2.2) | Системы счисления | | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | 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»; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 46 | | | Циклические программы. | 1 (тема 3.1) | | | |
| 47 | | | Документирование программ. | 1 (тема 3.1) | | | |
| 48 | | | Алгоритмы обработки натуральных чисел. | 1 (тема 3.1) | | | |
| 13 учебная неделя | | | | | | | |
| 49/13 | 1 (тема 2.2) | Алгоритм перевода из одной системы счисления в другую | | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | 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»; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|--|--|---|--|--|--|---------------------|
| 50 | | | Перевод чисел в разные системы счисления (решение задач) | 1 (тема 2.1) | | | | |
| 51 | | | Алгоритмы обработки натуральных чисел. | 1 (тема 3.1) | | | | |
| 52 | | | Практическая работа: «Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием операций целочисленной арифметики. | 1 (тема 3.1) | | | | Практическая работа |
| 14 учебная неделя | | | | | | | | |
| 53/14 | 1 (тема 2.2) | Арифметические операции в позиционных системах счисления | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление | 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; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|--|--|--|---|--|---------------------------|----------------------------|
| 54 | | | Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления | 1 (тем а 2.1) | | | | |
| 55 | | | Выполнение арифметических операций в позиционных системах счисления (решение задач) | 1 (тем а 2.1) | | | | |
| 56 | | | Практическая работа: «Решение задач методом перебора» | 1 (тем а 3.1) | | | | Практиче ская работа |
| 15 учебная неделя | | | | | | | | |
| 57/15 | 1 (тема 2.2) | Кодирование текстов. Контрольная работа: «Система счисления». | 1 (тем а 2.1) | Библ иоте ка ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации; | понимание основных принципов дискретизации различных видов инфор мации, умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при за данных параметрах дис кретизации, умение опре делять среднюю скорость передачи данных, оцени вать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи; | Контроль ная работа | |
| 58 | | | Определение объема текстовых сообщений (решение задач) | 1 (тем а 2.1) | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|---|------------------------|---|---|--|---|
| 59 | | | Работа с файлами | 1 (тема 3.1) | | | | |
| 60 | | | Работа с файлами | 1 (тема 3.1) | | | | |
| 16 учебная неделя | | | | | | | | |
| 61/16 | 1 (тема 2.2) | Кодирование изображений | | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации; | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 62 | | | Цветовые модели. Форматы файлов. Трёхмерная и фрактальная графики | 1 (тема 2.1) | | | | |
| 63 | | | Практическая работа: «Обработка данных, хранящихся в файлах» | 1 (тема 3.1) | | | Практическая работа | |
| 64 | | | Разбиение задач на подзадачи. | 1 (тема 3.2) | | | | |
| 17 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|--|--|---------------------------|---|---|--|---------------------|
| 65/17 | 1 (тема 2.2) | Практическая работа: «Дискретизация графической информации» | | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации; | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи; | Практическая работа |
| 66 | | | Подпрограммы (процедуры и функции) | 1 (тема 3.2) | | | | |
| 67 | | | Рекурсия. Стандартная библиотека языка программирования. | 1 (тема 3.2) | | | | |
| 68 | | | Практическая работа: «Использование подпрограмм стандартной библиотеки языка программирования» | 1 (тема 3.2) | | | | Практическая работа |
| 18 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|-------------------|---|---------------------------|---|---|--|--|
| 69/18 | 1 (тема 2.2) | Кодирование звука | | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации; | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 70 | | | Практическая работа: «Разработка подпрограмм» | 1 (тема 3.2) | | | 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; | Практическая работа |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|---|--|------------------------|---|---|--|---------------------|
| 71 | | | Практическая работа: «Рекурсивные подпрограммы» | 1 (тема 3.2) | | | | Практическая работа |
| 72 | | | Модульный принцип построения программ | 1 (тема 3.2) | | | | |
| 19 учебная неделя | | | | | | | | |
| 73/19 | 1 (тема 2.2) | Практическая работа: «Дискретизация звуковой информации» | | 1 (тема 2.1) | Библиотека ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации; | понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи; | Практическая работа |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|---|----------------------------|--|--|--|---------------------|
| 74 | | | Практическая работа: «Модульный принцип построения программ» | 1 (тем а 3.2) | | | 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; | Практическая работа |
| 75 | | | Численные методы. Точное и приближенное решения задач | 1 (тем а 3.3) | | | | |
| 76 | | | Численные методы решения уравнений. | 1 (тем а 3.3) | | | | |
| 20 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|---------------------------|---|--|--|--|
| 77/20 | 1 (тема 2.3) | Алгебра логики. Понятие высказывания | | 1 (тема 2.2) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление | 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; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 78 | | | Предикаты и кванторы | 1 (тема 2.2) | | | | |
| 79 | | | Практическая работа: «Численное решение уравнений» | 1 (тема 3.3) | | | | Практическая работа |
| 80 | | | Практическая работа: «Приближенное вычисление длин кривых и площадей фигур» | 1 (тема 3.3) | | | | Практическая работа |
| 21 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------|---|---------------------------|---|--|--|--|
| 81/21 | 1 (тема 2.3) | Логические операции | | 1 (тема 2.2) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление | 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; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 82 | | | Логические тождества. | 1 (тема 2.2) | | | | |
| 83 | | | Практическая работа: «Поиск максимума (минимума) функции. | 1 (тема 3.3) | | | | Практическая работа |
| 84 | | | Символьные строки | 1 (тема 3.4) | | | | |
| 22 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---|---|---------------------------|---|--|--|--|
| 85/22 | 1 (тема 2.3) | Логические выражения. Таблицы истинности логических выражений | | 1 (тема 2.2) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление | 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; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 86 | | | Практическая работа: «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре» | 1 (тема 2.2) | | | | Практическая работа |
| 87 | | | Алгоритмы обработки символьных строк | 1 (тема 3.4) | | | | |
| 88 | | | Практическая работа: «Посимвольная обработка строк» | 1 (тема 3.4) | | | | Практическая работа |
| 23 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|--|---------------------------|---|--|--|---|
| 89/23 | 1 (тема 2.3) | Упрощение логических выражений. Решение простейших логических уравнений (решение задач) | 1 (тема 2.2) | Библиотека ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление | 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; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 90 | | | 1 (тема 2.2) | | | | |
| 91 | | | 1 (тема 3.4) | | | | Практическая работа |
| 92 | | | 1 (тема 3.4) | | | | Практическая работа |
| 24 учебная неделя | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|--------------------|---|----------------------------|--|--|--|--|
| 93/24 | 1 (тема 2.3) | Логические функции | | 1 (тем а 2.2) | Библиотечка ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление | 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; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 94 | | | Решение логических задач | 1 (тем а 2.2) | | | | |
| 95 | | | Массивы и последовательности чисел. | 1 (тем а 3.5) | | | | |
| 96 | | | Массивы. Практическая работа: «Заполнение массива» | 1 (тем а 3.5) | | | | Практическая работа |
| 25 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|--|---|---------------------|---|--|--|--|
| 97/25 | 1 (тема 2.3) | Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор. | | 1 (тема 2.2) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление | умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 98 | | | Решение логических задач | 1 (тема 2.2) | | | | |
| 99 | | | Обработка массивов. Практическая работа: «Вычисление обобщённых характеристик массива (числовой последовательности)». | 1 (тема 3.5) | | | | Практическая работа |
| 100 | | | Обработка массивов. Практическая работа: «Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве». | 1 (тема 3.5) | | | | Практическая работа |
| 26 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|--|---------------------|---|--|--|--|
| 101/26 | 1 (тема 2.3) | Построение схем из логических элементов по заданному логическому выражению | 1 (тема 2.2) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление | умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 102 | | | 1 (тема 2.2) | | | | |
| 103 | | | 1 (тема 3.5) | | | | Практическая работа |
| 104 | | | 1 (тема 3.5) | | | | Практическая работа |
| 27 учебная неделя | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--------------------|--|---|---|--|--|--|
| 105/27 | 1 (тема 2.3) | Запись логического выражения по логической схеме | 1 (тема 2.2) | Библио тека ЦОК https:// m.edsoo .ru/7f41 a7d0 | владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление | 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; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 106 | | | Выполнение мини-проекта | 1 (резерв) | | | |
| 107 | | | Выполнение мини-проекта | 1 (резерв) | | | |
| 108 | | | Решение задач формата ЕГЭ по изученному разделу | 1 (резерв) | | | |
| Раздел «Информационные технологии» (7 ч / 14 ч) + + Раздел «Алгоритмы и программирование» (продолжение) | | | | | | | |
| 28 учебная неделя | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|--|---|--|---------------------|
| 109/28 | 1 (тема 3.1) | Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Практическая работа: «Многостраничные документы» | 1 (тем а 4.1) | Библиоте ка ЦОК https://m.eso.ru/7f41a7d0 | владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации; | умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов; | Практическая работа |
| 110 | | Специализированные средства редактирования математических текстов. | 1 (тем а 4.1) | | | | |
| 111 | | Знакомство с компьютерной вёрсткой текста. | 1 (тем а 4.1) | | | | |
| 112 | | Практическая работа «Верстка документов с математическими формулами» | 1 (тем а 4.1) | | | | Практическая работа |
| 29 учебная неделя | | | | | | | |
| 113/29 | 1 (тема 3.1) | Инструменты рецензирования в текстовых процессорах, правила цитирования. Контрольная работа: «Алгебра логики». | 1 (тем а 4.1) | Библиоте ка ЦОК https://m.eso.ru/7f41a7d0 | владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации; | умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов; | Контрольная работа |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|------------------------|--|--|--|---------------------|
| 114 | | | Технические средства ввода текста. | 1 (тема 4.1) | | | | |
| 115 | | | Анализ данных. Основные задачи анализа данных. Практическая работа «Анализ данных с помощью электронных таблиц» | 1 (тема 4.2) | | | 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). | Практическая работа |
| 116 | | | Построение диаграмм и графиков. Практическая работа: «Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц». | 1 (тема 4.2) | | | | Практическая работа |
| 30 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------|-----------------------------|--|--|-------------------------|---|---|--|---------------------|
| 117/30 | 1 (тема 3.1) | Графический редактор. Растровая графика. Практическая работа: «Преобразование растровых изображений» | Выполнение индивидуального мини-проекта | 1 (резерв) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации; | | Практическая работа |
| 118 | | | Обработка массивов. Практическая работа: «Быстрая сортировка массива». | 1 (тема 3.5) | | | понимание базовых алгоритмов 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, рекурсивные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи; | Практическая работа |
| 119 | | | Обработка массивов. Практическая работа: «Двоичный поиск». | 1 (тема 3.5) | | | | Практическая работа |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---|---|---------------------------|---|---|---|------------------------|
| 120 | | | Обработка массивов. Практическая работа: «Обработка матриц». | 1 (тема 3.5) | | | | Практическая работа |
| 31 учебная неделя | | | | | | | | |
| 121/31 | 1 (тема 3.1) | Графический редактор. Векторная графика. Практическая работа: «Векторная графика». | Выполнение индивидуального мини-проекта | 1 (резерв) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации; | | Практическая работа |
| 122 | | | Программные средства и Интернет-сервисы для обработки и представления данных. | 1 (тема 4.2) | | | 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; | |
| 123 | | | Большие данные. Машинное обучение. | 1 (тема 4.2) | | | умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования; | |
| 124 | | | Разработка программ для решения простых задач анализа данных. Практическая работа: «Анализ данных». | 1 (тема 3.5) | | | | Практическая работа |
| 32 учебная неделя | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--------|---------------------|--|--|---------------------|---|---|---------------------|
| 125/32 | 1 (тема 3.1) | Мультимедиа. Компьютерные презентации. Практическая работа: «Презентация с изображениями, звуками и видео» | Выполнение индивидуального мини-проекта | 1 (резюме) | Библиотека ЦОК https://m.e.dsoo.ru/7f41a7d0 | владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации; | Практическая работа |
| 126 | | | Методы решения уравнений. Практическая работа: «Численное решение уравнений с помощью подбора параметра». | 1 (тема 4.2) | | | Практическая работа |

| | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|-------------------------------|--|--|---|---------------------|
| 127 | | Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования. Практическая работа: «Подбор линии тренда, прогнозирование». | 1 (тема 4.2) | | | 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; | Практическая работа |
| 128 | | Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Целевая функция, ограничения. | 1 (тема 4.2) | | | | |
| 33 учебная неделя | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|---|--|--|
| 129/33 | 1 (тема 3.1 | Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ. | Выполнение индивидуального мини-проекта | 1 (резе рв) | Библиотека ЦОК https://m.esoo.ru/7f41a7d0 | владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 130 | | | Практическая работа: «Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц». | 1 (резе рв) | | 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). | Практическая работа |
| 131 | | | Решение задач формата ЕГЭ | 1 (резе рв) | | | |
| 132 | | | Решение задач формата ЕГЭ | 1 (резе рв) | | | |
| 34 учебная неделя | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--------|-----------------------------|--|--|------------------------------|--|--|--|
| 133/34 | 1 (тема 3.1) | Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. | Выполнение индивидуального мини-проекта | 1 (резе рв) | Библиоте ка ЦОК https://m.e-dsoo.ru/7f41a7d0 | владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации; | Решение учебных и практико-ориентированных задач; устный опрос |
| 134 | | | Практическая работа: «Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц». | 1 (тем а 4.2) | | 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). | Практическая работа |
| 135 | | | Решение задач формата ЕГЭ | 1 (резе рв) | | | |
| 136 | | | Решение задач формата ЕГЭ | 1 (резе рв) | | | |