

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Школа № 139» городского округа Самара

УТВЕРЖАЮ

Директор МБОУ «Школа № 139»

г.о. Самара

Приказ

от « 28 » августа 2025 г.



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ /Кузнецова И.В./

РАССМОТРЕНО

на заседании МО

технологического цикла

Протокол № 1

от « 28 » августа 2025 г.

Председатель МО

технологического цикла

\_\_\_\_\_ /Фролова И.Ю./

**Синхронизированная рабочая программа**

**базового и углублённого уровней**

**учебного предмета «Информатика»**

**для обучающихся 10 – 11 классов**

Самара

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Синхронизированная рабочая программа учебного предмета «Информатика» обеспечивает синхронизацию учебных планов для базового и углублённого уровней. 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 посещают только обучающиеся, выбравшие информатику для изучения на углублённом уровне.

### **Нормативно-правовые документы, обеспечивающие реализацию предмета**

Синхронизированная рабочая программа по информатике (базовый и углублённый уровни) для обучающихся 10-11 классов составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413»).
3. Федеральная рабочая программа среднего общего образования предмета «Информатика» (для 10-11 классов образовательных организаций). Базовый уровень. – Москва, ИСМО. - 2025.
4. Федеральная рабочая программа среднего общего образования предмета «Информатика» (для 10-11 классов образовательных организаций). Углублённый уровень. – Москва, ИСМО. – 2025.

с учётом Федеральной рабочей программы воспитания.

### **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 четыре 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 три 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 углублённого 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». Несмотря 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 ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

| 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><b>Гражданское воспитание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;</li> <li>• готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве.</li> </ul> <p><b>Патриотическое воспитание:</b></p> <p>ценностное отношение к историческому наследию; достижениям России в науке, искусстве, технологиях; понимание значения информатики как науки в жизни современного общества.</p> <p><b>Духовно-нравственное воспитание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>• способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет.</li> </ul> <p><b>Эстетическое воспитание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;</li> <li>• способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий.</li> </ul> <p><b>Физическое воспитание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> <p><b>Трудовое воспитание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>• 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;</li> </ul> |                     |

- 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 и 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>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»;</p> <p>владение методами поиска информации в сети Интернет; умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет;</p> <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; 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</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>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 таблице 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 многоразрядных целых чисел, анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;</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 во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа;</p> <p>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);</p> <p>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;</p> <p>умение использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы к базам данных (в том числе запросы с</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 (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;</p> <p>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;</p> <p>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</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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);</p> <p>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> | <p>данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;</p> <p>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> |
| <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>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Содержание учебного предмета 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> |
| <b>Раздел «Теоретические основы информатики»</b>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Базовый уровень</b>                                                                                                                                         | <b>Углублённый уровень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Двоичное кодирование Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано. Понятие о возможности кодирования с обнаружением и исправлением ошибок при передаче кода. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Раздел «Информационные технологии»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Базовый уровень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Углублённый уровень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <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 изображения и звука с использованием интернет-приложений. 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>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 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> |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Раздел «Алгоритмы и программирование»</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Базовый уровень</b>                       | <b>Углубленный уровень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| В 10 классе не изучается                     | <p>Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат. Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины.</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 (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл. Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции.</p> <p>Использование стека для организации рекурсивных вызовов.</p> <p>Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей. Модульный принцип построения программ.</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве.</p> <p>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.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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.</p> | <p>Раздел 11 классе отсутствует</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Раздел «Теоретические основы информатики»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Базовый уровень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Углубленный уровень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <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 сжатия JPEG, MP3. Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объема 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 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.<br>Нейронные сети.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Раздел «Алгоритмы и программирование»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Базовый уровень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Углубленный уровень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <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. 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. 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,</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>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>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>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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Раздел «Информационные технологии»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Базовый уровень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Углубленный уровень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <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.</p> <p>Анализ данных с помощью электронных таблиц.</p> <p>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.</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 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.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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.</p> <p>Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах.</p> <p>Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем.</p> | <p>Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений. Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области. Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения.</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> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

| №<br>урока                                        | Базовый уровень (1 ч) |                                                                                      | Углублённый уровень (1+3 ч)                                                                             |                      |
|---------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                   | Кол-во ч<br>(№ темы)  | Тема урока                                                                           | Тема урока                                                                                              | Кол-во ч<br>(№ темы) |
| <b>Раздел «Цифровая грамотность» (6 ч / 24 ч)</b> |                       |                                                                                      |                                                                                                         |                      |
| <b>1 учебная неделя</b>                           |                       |                                                                                      |                                                                                                         |                      |
| 1/1                                               | <b>1 (тема 1.1)</b>   | Техника безопасности и гигиена при работе с компьютерами. Принцип работы компьютера. |                                                                                                         | <b>1 (тема 1.1)</b>  |
| 2                                                 |                       |                                                                                      | Принципы работы компьютеров и компьютерных систем.                                                      | <b>1 (тема 1.1)</b>  |
| 3                                                 |                       |                                                                                      | Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств.                                             | <b>1 (тема 1.1)</b>  |
| 4                                                 |                       |                                                                                      | Автоматическое выполнение программы процессором.                                                        | <b>1 (тема 1.1)</b>  |
| <b>2 учебная неделя</b>                           |                       |                                                                                      |                                                                                                         |                      |
| 5/2                                               | <b>1 (тема 1.1)</b>   | Тенденция развития компьютерных технологий. Современные компьютерные технологии.     |                                                                                                         | <b>1 (тема 1.1)</b>  |
| 6                                                 |                       |                                                                                      | Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти. | <b>1 (тема 1.1)</b>  |
| 7                                                 |                       |                                                                                      | Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы.                      | <b>1 (тема 1.3)</b>  |
| 8                                                 |                       |                                                                                      | Сеть Интернет.                                                                                          | <b>1 (тема 1.3)</b>  |
| <b>3 учебная неделя</b>                           |                       |                                                                                      |                                                                                                         |                      |
| 9/3                                               | <b>1 (тема 1.1)</b>   | Программное обеспечение компьютера, компьютерных систем и мобильных устройств.       |                                                                                                         | <b>1 (тема 1.2)</b>  |
| 10                                                |                       |                                                                                      | Системное программное обеспечение. Операционные системы.                                                | <b>1 (тема 1.2)</b>  |
| 11                                                |                       |                                                                                      | Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование.                                             | <b>1 (тема 1.2)</b>  |
| 12                                                |                       |                                                                                      | Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения.                                                   | <b>1 (тема 1.2)</b>  |

|                                                                                                                           |                     |                                                                                                                                              |                                                                                                    |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>4 учебная неделя</b>                                                                                                   |                     |                                                                                                                                              |                                                                                                    |                     |
| 13/4                                                                                                                      | <b>1 (тема 1.1)</b> | Операции с файлами и папками. Файловые системы. Принципы размещения и именования в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов. |                                                                                                    | <b>1 (тема 1.2)</b> |
| 14                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива.             | <b>1 (тема 1.4)</b> |
| 15                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Шифрование данных.                                                                                 | <b>1 (тема 1.4)</b> |
| 16                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Алгоритм шифрования RSA. Стенография.                                                              | <b>1 (тема 1.4)</b> |
| <b>5 учебная неделя</b>                                                                                                   |                     |                                                                                                                                              |                                                                                                    |                     |
| 17/5                                                                                                                      | <b>1 (тема 1.1)</b> | Работа с прикладным программным обеспечением.                                                                                                | Практическая работа по теме «Шифрование данных»                                                    | <b>1 (тема 1.4)</b> |
| 18                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей.                                            | <b>1 (тема 1.3)</b> |
| 19                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Сетевое администрирование.                                                                         | <b>1 (тема 1.3)</b> |
| 20                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы.         | <b>1 (тема 1.3)</b> |
| <b>6 учебная неделя</b>                                                                                                   |                     |                                                                                                                                              |                                                                                                    |                     |
| 21/6                                                                                                                      | <b>1 (тема 1.1)</b> | Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных.                                                           |                                                                                                    | <b>1 (тема 1.2)</b> |
| 22                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Информационная безопасность.                                                                       | <b>1 (тема 1.4)</b> |
| 23                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Вредоносное программное обеспечение и методы борьбы с ними.                                        | <b>1 (тема 1.4)</b> |
| 24                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Практическая работа по теме «Антивирусные программы»                                               | <b>1 (тема 1.4)</b> |
| <b>Раздел «Теоретические основы информатики» (21 ч / 40 ч) +<br/>+ Раздел «Алгоритмы и программирование» (0 ч / 39 ч)</b> |                     |                                                                                                                                              |                                                                                                    |                     |
| <b>7 учебная неделя</b>                                                                                                   |                     |                                                                                                                                              |                                                                                                    |                     |
| 25/7                                                                                                                      | <b>1 (тема 2.1)</b> | Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов.                   |                                                                                                    | <b>1 (тема 2.1)</b> |
| 26                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова.      | <b>1 (тема 2.1)</b> |
| 27                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Анализ алгоритмов.                                                                                 | <b>1 (тема 3.1)</b> |
| 28                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                              | Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик. | <b>1 (тема 3.1)</b> |

| 8 учебная неделя  |              |                                                                                                                            |                                                                                                                                                              |              |
|-------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 29/8              | 1 (тема 2.1) | Подходы к измерению информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации. |                                                                                                                                                              | 1 (тема 2.1) |
| 30                |              |                                                                                                                            | Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки.                                           | 1 (тема 3.1) |
| 31                |              |                                                                                                                            | Методы отладки программ.                                                                                                                                     | 1 (тема 3.1) |
| 32                |              |                                                                                                                            | Типы переменных в языке программирования.                                                                                                                    | 1 (тема 3.1) |
| 9 учебная неделя  |              |                                                                                                                            |                                                                                                                                                              |              |
| 33/9              | 1 (тема 2.1) | Информация, данные и значения. Информационные процессы в природе, технике и обществе. Передача и хранение информации.      |                                                                                                                                                              | 1 (тема 2.1) |
| 34                |              |                                                                                                                            | Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах. | 1 (тема 2.1) |
| 35                |              |                                                                                                                            | Обработка целых чисел.                                                                                                                                       | 1 (тема 3.1) |
| 36                |              |                                                                                                                            | Обработка вещественных чисел.                                                                                                                                | 1 (тема 3.1) |
| 10 учебная неделя |              |                                                                                                                            |                                                                                                                                                              |              |
| 37/10             | 1 (тема 2.1) | Обработка информации.                                                                                                      | Выполнение индивидуального мини-проекта.                                                                                                                     | 1 (резерв)   |
| 38                |              |                                                                                                                            | Случайные и псевдослучайные числа.                                                                                                                           | 1 (тема 3.1) |
| 39                |              |                                                                                                                            | Ветвления. Сложные условия.                                                                                                                                  | 1 (тема 3.1) |
| 40                |              |                                                                                                                            | Циклы с условием.                                                                                                                                            | 1 (тема 3.1) |
| 11 учебная неделя |              |                                                                                                                            |                                                                                                                                                              |              |
| 41/11             | 1 (тема 2.1) | Системы, компоненты систем и их взаимодействие                                                                             | Выполнение индивидуального мини-проекта.                                                                                                                     | 1 (резерв)   |
| 42                |              |                                                                                                                            | Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов.                                                                                              | 1 (тема 3.1) |
| 43                |              |                                                                                                                            | Обработка натуральных чисел с использованием циклов.                                                                                                         | 1 (тема 3.1) |
| 44                |              |                                                                                                                            | Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»                                             | 1 (тема 3.1) |
| 12 учебная неделя |              |                                                                                                                            |                                                                                                                                                              |              |

|                          |                     |                                                                              |                                                                                                                                     |                     |
|--------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 45/12                    | <b>1 (тема 2.2)</b> | Системы счисления                                                            |                                                                                                                                     | <b>1 (тема 2.1)</b> |
| 46                       |                     |                                                                              | Инвариант цикла.                                                                                                                    | <b>1 (тема 3.1)</b> |
| 47                       |                     |                                                                              | Документирование программ.                                                                                                          | <b>1 (тема 3.1)</b> |
| 48                       |                     |                                                                              | Обработка данных, хранящихся в файлах.                                                                                              | <b>1 (тема 3.1)</b> |
| <b>13 учебная неделя</b> |                     |                                                                              |                                                                                                                                     |                     |
| 49/13                    | <b>1 (тема 2.2)</b> | Алгоритм перевода чисел из Р-ичной системы счисления в десятичную и обратно. |                                                                                                                                     | <b>1 (тема 2.1)</b> |
| 50                       |                     |                                                                              | Разбиение задачи на подзадачи.                                                                                                      | <b>1 (тема 3.2)</b> |
| 51                       |                     |                                                                              | Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей.            | <b>1 (тема 3.2)</b> |
| 52                       |                     |                                                                              | Подпрограммы (процедуры и функции)                                                                                                  | <b>1 (тема 3.2)</b> |
| <b>14 учебная неделя</b> |                     |                                                                              |                                                                                                                                     |                     |
| 53/14                    | <b>1 (тема 2.2)</b> | Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.                |                                                                                                                                     | <b>1 (тема 2.1)</b> |
| 54                       |                     |                                                                              | Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними.                                                     | <b>1 (тема 2.1)</b> |
| 55                       |                     |                                                                              | Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними.                                                     | <b>1 (тема 2.1)</b> |
| 56                       |                     |                                                                              | Подпрограммы (процедуры и функции)                                                                                                  | <b>1 (тема 3.2)</b> |
| <b>15 учебная неделя</b> |                     |                                                                              |                                                                                                                                     |                     |
| 57/15                    | <b>1 (тема 2.2)</b> | Арифметические операции в позиционных системах счисления.                    |                                                                                                                                     | <b>1 (тема 2.1)</b> |
| 58                       |                     |                                                                              | Троичная уравновешенная система счисления.                                                                                          | <b>1 (тема 2.1)</b> |
| 59                       |                     |                                                                              | Двоично-десятичная система счисления.                                                                                               | <b>1 (тема 2.1)</b> |
| 60                       |                     |                                                                              | Выполнение индивидуального мини-проекта.                                                                                            | <b>1 (резерв)</b>   |
| <b>16 учебная неделя</b> |                     |                                                                              |                                                                                                                                     |                     |
| 61/16                    | <b>1 (тема 2.2)</b> | Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.                | Практическая работа по теме «Разработка подпрограмм».                                                                               | <b>1 (тема 3.2)</b> |
| 62                       |                     |                                                                              | Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов. | <b>1 (тема 3.2)</b> |

|                          |              |                                                                                                                                |                                                                                                                   |              |
|--------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 63                       |              |                                                                                                                                | Практическая работа: «Рекурсивные подпрограммы»                                                                   | 1 (тема 3.2) |
| 64                       |              |                                                                                                                                | Модульный принцип построения программ.                                                                            | 1 (тема 3.2) |
| <b>17 учебная неделя</b> |              |                                                                                                                                |                                                                                                                   |              |
| 65/17                    | 1 (тема 2.2) | Кодирование текстов.                                                                                                           |                                                                                                                   | 1 (тема 2.1) |
| 66                       |              |                                                                                                                                | Численные методы.                                                                                                 | 1 (тема 3.3) |
| 67                       |              |                                                                                                                                | Практическая работа по теме «Численное решение уравнений».                                                        | 1 (тема 3.3) |
| 68                       |              |                                                                                                                                | Использование дискретизации в вычислительных задачах.                                                             | 1 (тема 3.3) |
| <b>18 учебная неделя</b> |              |                                                                                                                                |                                                                                                                   |              |
| 69/18                    | 1 (тема 2.2) | Кодирование изображений. Растровое кодирование изображений.                                                                    |                                                                                                                   | 1 (тема 2.1) |
| 70                       |              |                                                                                                                                | Практическая работа: «Дискретизация графической информации».                                                      | 1 (тема 2.1) |
| 71                       |              |                                                                                                                                | Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.                  | 1 (тема 2.1) |
| 72                       |              |                                                                                                                                | Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур».                               | 1 (тема 3.3) |
| <b>19 учебная неделя</b> |              |                                                                                                                                |                                                                                                                   |              |
| 73/19                    | 1 (тема 2.2) | Кодирование звука. Оценка информационного объема звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования. |                                                                                                                   | 1 (тема 2.1) |
| 74                       |              |                                                                                                                                | Практическая работа: «Дискретизация звуковой информации».                                                         | 1 (тема 2.1) |
| 75                       |              |                                                                                                                                | Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»                                                  | 1 (тема 3.3) |
| 76                       |              |                                                                                                                                | Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке. | 1 (тема 3.4) |
| <b>20 учебная неделя</b> |              |                                                                                                                                |                                                                                                                   |              |
| 77/20                    | 1 (тема 2.3) | Основы алгебры логики. Высказывания. Логические операции.                                                                      |                                                                                                                   | 1 (тема 2.2) |
| 78                       |              |                                                                                                                                | Логические операции. Таблицы истинности.                                                                          | 1 (тема 2.2) |
| 79                       |              |                                                                                                                                | Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности.       | 1 (тема 2.2) |

|                          |                     |                                                                           |                                                                                                                                                     |                     |
|--------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 80                       |                     |                                                                           | Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре».                                                         | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| <b>21 учебная неделя</b> |                     |                                                                           |                                                                                                                                                     |                     |
| 81/21                    | <b>1 (тема 2.3)</b> | Логические выражения. Таблицы истинности логических выражений.            | Решение задач формата ЕГЭ                                                                                                                           | <b>1 (резерв)</b>   |
| 82                       |                     |                                                                           | Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел.                                                                                    | <b>1 (тема 2.3)</b> |
| 83                       |                     |                                                                           | Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях.                                                                     | <b>1 (тема 2.3)</b> |
| 84                       |                     |                                                                           | Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел».                                             | <b>1 (тема 2.3)</b> |
| <b>22 учебная неделя</b> |                     |                                                                           |                                                                                                                                                     |                     |
| 85/22                    | <b>1 (тема 2.3)</b> | Логические операции и операции над множествами.                           |                                                                                                                                                     | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| 86                       |                     |                                                                           | Логические операции и операции над множествами.                                                                                                     | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| 87                       |                     |                                                                           | Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам.                                                             | <b>1 (тема 3.4)</b> |
| 88                       |                     |                                                                           | Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.                            | <b>1 (тема 3.4)</b> |
| <b>23 учебная неделя</b> |                     |                                                                           |                                                                                                                                                     |                     |
| 89/23                    | <b>1 (тема 2.3)</b> | Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. |                                                                                                                                                     | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| 90                       |                     |                                                                           | Логические уравнения и системы уравнений.                                                                                                           | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| 91                       |                     |                                                                           | Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций.                | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| 92                       |                     |                                                                           | Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности. | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| <b>24 учебная неделя</b> |                     |                                                                           |                                                                                                                                                     |                     |
| 93/24                    | <b>1 (тема 2.3)</b> | Решение простейших логических                                             | Практическая работа по теме «Обработка строк с использованием                                                                                       | <b>1 (тема 3.4)</b> |

|                          |                     |                                                                                    |                                                                                                                                                  |                     |
|--------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                          |                     | уравнений.                                                                         | функций стандартной библиотеки языка программирования».                                                                                          |                     |
| 94                       |                     |                                                                                    | Генерация слов в заданном алфавите.                                                                                                              | <b>1 (тема 3.4)</b> |
| 95                       |                     |                                                                                    | Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме «Заполнение массива»                                                             | <b>1 (тема 3.5)</b> |
| 96                       |                     |                                                                                    | Обобщенные характеристики массива.                                                                                                               | <b>1 (тема 3.5)</b> |
| <b>25 учебная неделя</b> |                     |                                                                                    |                                                                                                                                                  |                     |
| 97/25                    | <b>1 (тема 2.3)</b> | Логические функции. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. | Выполнение мини-проекта                                                                                                                          | <b>1 (резерв)</b>   |
| 98                       |                     |                                                                                    | Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме «Линейный поиск заданного значения в массиве»                           | <b>1 (тема 3.5)</b> |
| 99                       |                     |                                                                                    | Практическая работа: по теме «Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве».                                                   | <b>1 (тема 3.5)</b> |
| 100                      |                     |                                                                                    | Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме «Простые методы сортировка массива»..                     | <b>1 (тема 3.5)</b> |
| <b>26 учебная неделя</b> |                     |                                                                                    |                                                                                                                                                  |                     |
| 101/26                   | <b>1 (тема 2.3)</b> | Логические элементы в составе компьютера.                                          |                                                                                                                                                  | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| 102                      |                     |                                                                                    | Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор.                                                                                                      | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| 103                      |                     |                                                                                    | Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме.                                                       | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| 104                      |                     |                                                                                    | Микросхемы и технология их производства.                                                                                                         | <b>1 (тема 2.2)</b> |
| <b>27 учебная неделя</b> |                     |                                                                                    |                                                                                                                                                  |                     |
| 105/27                   | <b>1 (тема 2.3)</b> | Контрольная работа по теме «Теоретические основы информатики».                     | Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки. | <b>1 (тема 2.3)</b> |
| 106                      |                     |                                                                                    | Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел.                                                    | <b>1 (тема 2.3)</b> |
| 107                      |                     |                                                                                    | Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги.                                                                  | <b>1 (тема 2.3)</b> |

|                                                                                                                                          |                     |                                                                  |                                                                                                                                 |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 108                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ».                                                                      | 1 (тема 2.3)        |
| <p align="center"><b>Раздел «Информационные технологии» (7 ч / 14 ч) +<br/>+ Раздел «Алгоритмы и программирование» (продолжение)</b></p> |                     |                                                                  |                                                                                                                                 |                     |
| <b>28 учебная неделя</b>                                                                                                                 |                     |                                                                  |                                                                                                                                 |                     |
| 109/28                                                                                                                                   | <b>1 (тема 3.1)</b> | Текстовый процессор и его базовые возможности.                   |                                                                                                                                 | <b>1 (тема 4.1)</b> |
| 110                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Компьютерная вёрстка текста.                                                                                                    | <b>1 (тема 4.1)</b> |
| 111                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Практическая работа по теме «Вёрстка документов с математическими формулами».                                                   | <b>1 (тема 4.1)</b> |
| 112                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Инструменты рецензирования.                                                                                                     | <b>1 (тема 4.1)</b> |
| <b>29 учебная неделя</b>                                                                                                                 |                     |                                                                  |                                                                                                                                 |                     |
| 113/29                                                                                                                                   | <b>1 (тема 3.1)</b> | Коллективная работа над документом. Правила оформления реферата. | Практическая работа по теме «Многостраничные документы»                                                                         | <b>1 (тема 4.1)</b> |
| 114                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме «Коллективная работа с документами»            | <b>1 (тема 4.1)</b> |
| 115                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Анализ данных. Большие данные.                                                                                                  | <b>1 (тема 4.2)</b> |
| 116                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Машинное обучение.                                                                                                              | <b>1 (тема 4.2)</b> |
| <b>30 учебная неделя</b>                                                                                                                 |                     |                                                                  |                                                                                                                                 |                     |
| 117/30                                                                                                                                   | <b>1 (тема 3.1)</b> | Растровая графика.                                               | Выполнение индивидуального мини-проекта                                                                                         | <b>1 (резерв)</b>   |
| 118                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме «Быстрая сортировка массива». | <b>1 (тема 3.5)</b> |
| 119                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме «Двоичный поиск».                                         | <b>1 (тема 3.5)</b> |
| 120                                                                                                                                      |                     |                                                                  | Двумерные массивы (матрицы).                                                                                                    | <b>1 (тема 3.5)</b> |
| <b>31 учебная неделя</b>                                                                                                                 |                     |                                                                  |                                                                                                                                 |                     |



|                          |                     |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |                     |
|--------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 121/31                   | <b>1 (тема 3.1)</b> | Векторная графика.                                                                                    | Выполнение индивидуального мини-проекта                                                                                                                                                | <b>1 (резерв)</b>   |
| 122                      |                     |                                                                                                       | Алгоритмы обработки матриц.                                                                                                                                                            | <b>1 (тема 3.5)</b> |
| 123                      |                     |                                                                                                       | Решение задач анализа данных.                                                                                                                                                          | <b>1 (тема 3.5)</b> |
| 124                      |                     |                                                                                                       | Решение задач в формате ЕГЭ.                                                                                                                                                           | <b>1 (резерв)</b>   |
| <b>32 учебная неделя</b> |                     |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |                     |
| 125/32                   | <b>1 (тема 3.1)</b> | Создание и преобразование аудиовизуальных объектов. Компьютерные презентации.                         | Решение задач формата ЕГЭ.                                                                                                                                                             | <b>1 (резерв)</b>   |
| 126                      |                     |                                                                                                       | Решение задач формата ЕГЭ.                                                                                                                                                             | <b>1 (резерв)</b>   |
| 127                      |                     |                                                                                                       | Анализ данных с помощью электронных таблиц.                                                                                                                                            | <b>1 (тема 4.2)</b> |
| 128                      |                     |                                                                                                       | Практическая работа по теме «Анализ данных с помощью электронных таблиц».                                                                                                              | <b>1 (тема 4.2)</b> |
| <b>33 учебная неделя</b> |                     |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |                     |
| 129/33                   | <b>1 (тема 3.1)</b> | Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей.                                              | Решение задач формата ЕГЭ                                                                                                                                                              | <b>1 (резерв)</b>   |
| 130                      |                     |                                                                                                       | Решение задач формата ЕГЭ                                                                                                                                                              | <b>1 (резерв)</b>   |
| 131                      |                     |                                                                                                       | Построение графиков функций. Практическая работа по теме «Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц» | <b>1 (тема 4.2)</b> |
| 132                      |                     |                                                                                                       | Линии тренда. Практическая работа по теме «Подбор линии тренда, прогнозирование»                                                                                                       | <b>1 (тема 4.2)</b> |
| <b>34 учебная неделя</b> |                     |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |                     |
| 133/34                   | <b>1 (тема 3.1)</b> | Контрольная работа по теме «Технологии обработки текстовой, графической и мультимедийной информации». | Подбор параметра. Практическая работа по теме «Численное решение уравнений с помощью подбора параметра».                                                                               | <b>1 (тема 4.2)</b> |

|     |  |  |                                                                                                                                                     |                     |
|-----|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 134 |  |  | Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме «Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц». | <b>1 (тема 4.2)</b> |
| 135 |  |  | Решение задач формата ЕГЭ                                                                                                                           | <b>1 (резерв)</b>   |
| 136 |  |  | Решение задач формата ЕГЭ                                                                                                                           | <b>1 (резерв)</b>   |

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 11 КЛАСС

| №<br>урока       | Базовый уровень (1 ч)                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         | Углублённый уровень (1+3 ч)                                                                                       |                      |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                  | Кол-во ч (№<br>темы)                                                                                                                                                                                          | Тема урока                                                                                                                                              | Тема урока                                                                                                        | Кол-во ч (№<br>темы) |
|                  | Раздел «Цифровая грамотность» (8 ч / 0 ч) + Раздел «Информационные технологии» (0 ч / 2 ч) +<br>Раздел «Теоретические основы информатики» (0 ч / 11 ч) +<br>Раздел «Алгоритмы и программирование» (0 ч/ 15 ч) |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                      |
| 1 учебная неделя |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                      |
| 1/1              | 1 (тема 1.1.)                                                                                                                                                                                                 | Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сати Интернет. Система доменных имён.     | Выполнение мини-проекта.                                                                                          | 1 (резерв)           |
| 2                |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | Количество информации.                                                                                            | 1 (тема 1.1)         |
| 3                |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | Алгоритмы сжатия данных.                                                                                          | 1 (тема 1.1)         |
| 4                |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | Алгоритм Хаффмана.                                                                                                | 1 (тема 1.1)         |
| 2 учебная неделя |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                      |
| 5/2              | 1 (тема 1.1.)                                                                                                                                                                                                 | Веб-сайт. Веб-страниц. Взаимодействие браузера с веб-сервером. Динамические страницы. Разработка интернет-приложений (сайтов). Сетевое хранение данных. | Практическая работа по теме «Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана»                                          | 1 (тема 1.1)         |
| 6                |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | Алгоритм LZW.                                                                                                     | 1 (тема 1.1)         |
| 7                |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме «Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3).» | 1 (тема 1.1)         |

|                         |              |                                                                                     |                                                                                                            |              |
|-------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 8                       |              |                                                                                     | Скорость передачи данных.                                                                                  | 1 (тема 1.1) |
| <b>3 учебная неделя</b> |              |                                                                                     |                                                                                                            |              |
| 9/3                     | 1 (тема 1.1) | Сетевой этикет. Проблема подлинности полученной информации.                         | Выполнение мини-проекта.                                                                                   | 1 (резерв)   |
| 10                      |              |                                                                                     | Средства искусственного интеллекта.                                                                        | 1 (тема 1.2) |
| 11                      |              |                                                                                     | Практическая работа по теме «Средства искусственного интеллекта».                                          | 1 (тема 1.2) |
| 12                      |              |                                                                                     | Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча-Тьюринга. | 1 (тема 2.1) |
| <b>4 учебная неделя</b> |              |                                                                                     |                                                                                                            |              |
| 13/4                    | 1 (тема 1.1) | Виды деятельности в сети Интернет и Сетевой этикет                                  | Практическая работа: «Использование сценариев на языке JavaScript                                          | 1 (тема 3.3) |
| 14                      |              |                                                                                     | Практическая работа: «Использование сценариев на языке JavaScript                                          | 1 (тема 3.3) |
| 15                      |              |                                                                                     | Теоретические подходы к оценке количества информации                                                       | 1 (тема 1.1) |
| 16                      |              |                                                                                     | Сжатие данных                                                                                              | 1 (тема 1.1) |
| <b>5 учебная неделя</b> |              |                                                                                     |                                                                                                            |              |
| 17/5                    | 1 (тема 1.1) | Государственные электронные сервисы и услуги. Открытые образовательные ресурсы.     | Практическая работа: «Составление простой программы для машины Тьюринга».                                  | 1 (тема 2.1) |
| 18                      |              |                                                                                     | Машина Поста.                                                                                              | 1 (тема 2.1) |
| 19                      |              |                                                                                     | Нормальные алгоритмы Маркова.                                                                              | 1 (тема 2.1) |
| 20                      |              |                                                                                     | Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ.        | 1 (тема 2.1) |
| <b>6 учебная неделя</b> |              |                                                                                     |                                                                                                            |              |
| 21/6                    | 1 (тема 1.2) | Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Защита информа- | Решение задач формата ЕГЭ                                                                                  | 1 (резерв)   |

|                                                                                                                 |                     |                                                                                                   |                                                                                                                          |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                 |                     | ции и информационная безопасность.                                                                |                                                                                                                          |              |
| 22                                                                                                              |                     |                                                                                                   | Сложность вычислений.                                                                                                    | 1 (тема 2.1) |
| 23                                                                                                              |                     |                                                                                                   | Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена».                                        | 1 (тема 2.2) |
| 24                                                                                                              |                     |                                                                                                   | Решение задач формата ЕГЭ                                                                                                | 1 (резерв)   |
| <b>7 учебная неделя</b>                                                                                         |                     |                                                                                                   |                                                                                                                          |              |
| 25/7                                                                                                            | <b>1 (тема 1.2)</b> | Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним.                                       | Практическая работа по теме «Поиск простых чисел в заданном диапазоне».                                                  | 1 (тема 2.2) |
| 26                                                                                                              |                     |                                                                                                   | Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.                                                                   | 1 (тема 2.2) |
| 27                                                                                                              |                     |                                                                                                   | Практическая работа по теме «Реализация вычислений с многоразрядными числами».                                           | 1 (тема 2.2) |
| 28                                                                                                              |                     |                                                                                                   | Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста. | 1 (тема 2.2) |
| <b>8 учебная неделя</b>                                                                                         |                     |                                                                                                   |                                                                                                                          |              |
| 29/8                                                                                                            | <b>1 (тема 1.2)</b> | Организация личного архива информации. Информационные технологии и профессиональная деятельность. | Практическая работа по теме «Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста».                              | 1 (тема 2.2) |
| 30                                                                                                              |                     |                                                                                                   | Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ.   | 1 (тема 2.2) |
| 31                                                                                                              |                     |                                                                                                   | Практическая работа по теме «Анализ текста на естественном языке».                                                       | 1 (тема 2.2) |
| 32                                                                                                              |                     |                                                                                                   | Стеки. Анализ правильности скобочного выражения.                                                                         | 1 (тема 2.2) |
| <b>Раздел «Теоретические основы информатики» (5 ч/ 6 ч) + Раздел «Алгоритмы и программирование» (0 ч/ 13 ч)</b> |                     |                                                                                                   |                                                                                                                          |              |

| 9 учебная неделя  |              |                                                                                     |                                                                                                                                                  |              |
|-------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 33/9              | 1 (тема 2.1) | Модели и моделирование. Представление результатов моделирования.                    |                                                                                                                                                  | 1 (тема 1.2) |
| 34                |              |                                                                                     | Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.                                                                           | 1 (тема 2.2) |
| 35                |              |                                                                                     | Практическая работа по теме «вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме».                                             | 1 (тема 2.2) |
| 36                |              |                                                                                     | Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.                                                                                   | 1 (тема 2.2) |
| 10 учебная неделя |              |                                                                                     |                                                                                                                                                  |              |
| 37/10             | 1 (тема 2.1) | Графы. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов.                  |                                                                                                                                                  | 1 (тема 1.2) |
| 38                |              |                                                                                     | Решение задач с помощью графов.                                                                                                                  | 1 (тема 1.2) |
| 39                |              |                                                                                     | Практическая работа по теме «Использование очереди».                                                                                             | 1 (тема 2.2) |
| 40                |              |                                                                                     | Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. | 1 (тема 2.2) |
| 11 учебная неделя |              |                                                                                     |                                                                                                                                                  |              |
| 41/11             | 1 (тема 2.1) | Деревья. Дискретные игры двух игроков с полной информацией.                         |                                                                                                                                                  | 1 (тема 1.2) |
| 42                |              |                                                                                     | Основы теории игр.                                                                                                                               | 1 (тема 1.2) |
| 43                |              |                                                                                     | Практическая работа: «Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией»                                                                    | 1 (тема 1.2) |
| 44                |              |                                                                                     | Решение задач формата ЕГЭ                                                                                                                        | 1 (резерв)   |
| 12 учебная неделя |              |                                                                                     |                                                                                                                                                  |              |
| 45/12             | 1 (тема 2.1) | Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира. | Практическая работа по теме «Использование деревьев для вычисления арифметических выражений».                                                    | 1 (тема 2.2) |
| 46                |              |                                                                                     | Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева.                                                            | 1 (тема 2.2) |
| 47                |              |                                                                                     | Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева.                                                            | 1 (тема 2.2) |

|                                                                                                                                      |              |                                                                                  |                                                                                                              |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 48                                                                                                                                   |              |                                                                                  | Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. | 1 (тема 2.2) |
| <b>13 учебная неделя</b>                                                                                                             |              |                                                                                  |                                                                                                              |              |
| 49/13                                                                                                                                | 1 (тема 2.1) | Контрольная работа по теме «Информационное моделирование».                       | Обход графа в глубину. Обход графа в ширину.                                                                 | 1 (тема 2.2) |
| 50                                                                                                                                   |              |                                                                                  | Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа.                             | 1 (тема 2.2) |
| 51                                                                                                                                   |              |                                                                                  | Алгоритмы Дейкстры.                                                                                          | 1 (тема 2.2) |
| 52                                                                                                                                   |              |                                                                                  | Практическая работа по теме «Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графами (алгоритм Дейкстры)»  | 1 (тема 2.2) |
| <p align="center"><b>Раздел «Алгоритмы и программирование» (11 ч/ 22 ч) +<br/>Раздел «Информационные технологии» (0 ч/ 19 ч)</b></p> |              |                                                                                  |                                                                                                              |              |
| <b>14 учебная неделя</b>                                                                                                             |              |                                                                                  |                                                                                                              |              |
| 53/14                                                                                                                                | 1 (тема 3.1) | Анализ алгоритмов. Этапы решения задач на компьютере.                            | Этапы компьютерно-математического моделирования.                                                             | 1 (тема 3.1) |
| 54                                                                                                                                   |              |                                                                                  | Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения.                | 1 (тема 3.1) |
| 55                                                                                                                                   |              |                                                                                  | Практическая работа по теме «Моделирование движения»                                                         | 1 (тема 3.1) |
| 56                                                                                                                                   |              |                                                                                  | Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме «Моделирование биологических систем».        | 1 (тема 3.1) |
| <b>15 учебная неделя</b>                                                                                                             |              |                                                                                  |                                                                                                              |              |
| 57/15                                                                                                                                | 1 (тема 3.1) | Язык программирования. Основные конструкции языка программирования. Типы данных. | Алгоритм Флойда-Уоршалла.                                                                                    | 1 (тема 2.2) |
| 58                                                                                                                                   |              |                                                                                  | Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций.                   | 1 (тема 2.2) |
| 59                                                                                                                                   |              |                                                                                  | Практическая работа по теме «Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования».       | 1 (тема 2.2) |

|                          |              |                                                                                |                                                                                                      |              |
|--------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 60                       |              |                                                                                | Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов.             | 1 (тема 2.2) |
| <b>16 учебная неделя</b> |              |                                                                                |                                                                                                      |              |
| 61/16                    | 1 (тема 3.1) | Ветвления. Составные условия.                                                  | Практическая работа по теме «Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования». | 1 (тема 2.2) |
| 62                       |              |                                                                                | Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации.                       | 1 (тема 2.2) |
| 63                       |              |                                                                                | Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования.                                | 1 (тема 2.3) |
| 64                       |              |                                                                                | Понятие об объектно-ориентированном программировании.                                                | 1 (тема 2.3) |
| <b>17 учебная неделя</b> |              |                                                                                |                                                                                                      |              |
| 65/17                    | 1 (тема 3.1) | Циклы с условием. Цикла по переменной.                                         | Объекты и классы. Свойства и методы объектов.                                                        | 1 (тема 2.3) |
| 66                       |              |                                                                                | Объектно-ориентированный анализ.                                                                     | 1 (тема 2.3) |
| 67                       |              |                                                                                | Практическая работа по теме «Использование готовых классов в программе».                             | 1 (тема 2.3) |
| 68                       |              |                                                                                | Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода.                                     | 1 (тема 2.3) |
| <b>18 учебная неделя</b> |              |                                                                                |                                                                                                      |              |
| 69/18                    | 1 (тема 3.1) | Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач.          | Практическая работа по теме «Разработка простой программы с использованием классов».                 | 1 (тема 2.3) |
| 70                       |              |                                                                                | Инкапсуляция. Практическая работа по теме «Разработка класса, использующего инкапсуляцию».           | 1 (тема 2.3) |
| 71                       |              |                                                                                | Наследование. Полиморфизм.                                                                           | 1 (тема 2.3) |
| 72                       |              |                                                                                | Решение задач в формате ЕГЭ.                                                                         | 1 (резерв)   |
| <b>19 учебная неделя</b> |              |                                                                                |                                                                                                      |              |
| 73/19                    | 1 (тема 3.1) | Разработка и программная реализация алгоритмов решения задач методом перебора. | Практическая работа по теме «Разработка иерархии классов».                                           | 1 (тема 2.3) |



|                          |              |                                 |                                                                                                              |              |
|--------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 74                       |              |                                 | Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя.                                   | 1 (тема 2.3) |
| 75                       |              |                                 | Проектирование интерфейса пользователя.                                                                      | 1 (тема 2.3) |
| 76                       |              |                                 | Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса.                                       | 1 (тема 2.3) |
| <b>20 учебная неделя</b> |              |                                 |                                                                                                              |              |
| 77/20                    | 1 (тема 3.1) | Обработка символьных строк.     | Практическая работа по теме «Разработка программы с графическим интерфейсом».                                | 1 (тема 2.3) |
| 78                       |              |                                 | Изучение второго языка программирования.                                                                     | 1 (тема 2.3) |
| 79                       |              |                                 | Изучение второго языка программирования.                                                                     | 1 (тема 2.3) |
| 80                       |              |                                 | Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.                                   | 1 (тема 3.1) |
| <b>21 учебная неделя</b> |              |                                 |                                                                                                              |              |
| 81/21                    | 1 (тема 3.1) | Табличные величины (массивы).   | Вероятностные модели. Практическая работа по теме «Имитационные моделирование с помощью метода Монте-Карло». | 1 (тема 3.1) |
| 82                       |              |                                 | Компьютерное моделирование систем управления.                                                                | 1 (тема 3.1) |
| 83                       |              |                                 | Обработка результатов эксперимента.                                                                          | 1 (тема 3.1) |
| 84                       |              |                                 | Решение задач в формате ЕГЭ.                                                                                 | 1 (резерв)   |
| <b>22 учебная неделя</b> |              |                                 |                                                                                                              |              |
| 85/22                    | 1 (тема 3.1) | Сортировка одномерного массива. | Решение задач в формате ЕГЭ.                                                                                 | 1 (резерв)   |
| 86                       |              |                                 | Интернет-приложения.                                                                                         | 1 (тема 3.3) |
| 87                       |              |                                 | Понятие и серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент-сервер», её достоинства и недостатки.      | 1 (тема 3.3) |
| 88                       |              |                                 | Основы языка HTML.                                                                                           | 1 (тема 3.3) |
| <b>23 учебная неделя</b> |              |                                 |                                                                                                              |              |
| 89/23                    | 1 (тема 3.1) | Подпрограммы.                   | Практическая работа по теме «Создание текстовой веб-страницы».                                               | 1 (тема 3.3) |
| 90                       |              |                                 | Основы языка HTML.                                                                                           | 1 (тема 3.3) |

|                                                        |              |                                                                     |                                                                                                                              |              |
|--------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 91                                                     |              |                                                                     | Основы языка HTML.                                                                                                           | 1 (тема 3.3) |
| 92                                                     |              |                                                                     | Практическая работа по теме «Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео).     | 1 (тема 3.3) |
| <b>24 учебная неделя</b>                               |              |                                                                     |                                                                                                                              |              |
| 93/24                                                  | 1 (тема 3.1) | Контрольная работа по теме «алгоритмы и элементы программирования». | Основы каскадных таблиц стилей (CSS)                                                                                         | 1 (тема 3.3) |
| 94                                                     |              |                                                                     | Практическая работа по теме «оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей».                                         | 1 (тема 3.3) |
| 95                                                     |              |                                                                     | Сценарии на языке JavaScript.                                                                                                | 1 (тема 3.3) |
| 96                                                     |              |                                                                     | Сценарии на языке JavaScript.                                                                                                | 1 (тема 3.3) |
| <b>Раздел «Информационные технологии» (10 ч/ 29 ч)</b> |              |                                                                     |                                                                                                                              |              |
| <b>25 учебная неделя</b>                               |              |                                                                     |                                                                                                                              |              |
| 97/25                                                  | 1 (тема 4.1) | Анализ данных. Основные задачи анализа данных.                      | Выполнение мини-проекта.                                                                                                     | 1 (резерв)   |
| 98                                                     |              |                                                                     | Формы на веб-странице.                                                                                                       | 1 (тема 3.3) |
| 99                                                     |              |                                                                     | Практическая работа по теме «Обработка данных форм».                                                                         | 1 (тема 3.3) |
| 100                                                    |              |                                                                     | Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт.                                                             | 1 (тема 3.3) |
| <b>26 учебная неделя</b>                               |              |                                                                     |                                                                                                                              |              |
| 101/26                                                 | 1 (тема 4.1) | Последовательность решения задач анализа данных.                    | Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений.  | 1 (тема 3.4) |
| 102                                                    |              |                                                                     | Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме «Обработка цифровых фотографий». | 1 (тема 3.4) |
| 103                                                    |              |                                                                     | Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по                                                                  | 1 (тема 3.4) |

|                          |              |                                                          |                                                                                                 |              |
|--------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                          |              |                                                          | теме 2Ретушь цифровых фотографий».                                                              |              |
| 104                      |              |                                                          | Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области.    | 1 (тема 3.4) |
| <b>27 учебная неделя</b> |              |                                                          |                                                                                                 |              |
| 105/27                   | 1 (тема 4.1) | Анализ данных с помощью электронных таблиц.              | Практическая работа по теме «многослойные изображения».                                         | 1 (тема 3.4) |
| 106                      |              |                                                          | Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме «анимированные изображения». | 1 (тема 3.4) |
| 107                      |              |                                                          | Векторная графика. Векторизация растровых изображений.                                          | 1 (тема 3.4) |
| 108                      |              |                                                          | Практическая работа по теме «Векторная графика».                                                | 1 (тема 3.4) |
| <b>28 учебная неделя</b> |              |                                                          |                                                                                                 |              |
| 109/28                   | 1 (тема 4.1) | Компьютерно-математические модели.                       | Выполнение мини-проекта                                                                         | 1 (резерв)   |
| 110                      |              |                                                          | Выполнение мини-проекта                                                                         | 1 (резерв)   |
| 111                      |              |                                                          | Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей.                                        | 1 (тема 3.5) |
| 112                      |              |                                                          | Практическая работа по теме «Создание простых трёхмерных моделей».                              | 1 (тема 3.5) |
| <b>29 учебная неделя</b> |              |                                                          |                                                                                                 |              |
| 113/29                   | 1 (тема 4.1) | Работа с готовой компьютерной моделью.                   | Решение задач в формате ЕГЭ.                                                                    | 1 (резерв)   |
| 114                      |              |                                                          | Решение задач в формате ЕГЭ.                                                                    | 1 (резерв)   |
| 115                      |              |                                                          | Сеточные модели. Материалы.                                                                     | 1 (тема 3.5) |
| 116                      |              |                                                          | Практическая работа: «Сеточные модели».                                                         | 1 (тема 3.5) |
| <b>30 учебная неделя</b> |              |                                                          |                                                                                                 |              |
| 117/30                   | 1 (тема 4.1) | Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. | Выполнение мини-проекта.                                                                        | 1 (резерв)   |
| 118                      |              |                                                          | Выполнение мини-проекта.                                                                        | 1 (резерв)   |

|                          |                     |                                                            |                                                                                                                       |              |
|--------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 119                      |                     |                                                            | Моделирование источников освещения. Камеры.                                                                           | 1 (тема 3.5) |
| 120                      |                     |                                                            | Практическая работа по теме «Рендеринг»                                                                               | 1 (тема 3.2) |
| <b>31 учебная неделя</b> |                     |                                                            |                                                                                                                       |              |
| 121/31                   | <b>1 (тема 4.2)</b> | Табличные (реляционные) базы данных.                       |                                                                                                                       | 1 (тема 3.2) |
| 122                      |                     |                                                            | Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах. | 1 (тема 3.2) |
| 123                      |                     |                                                            | Практическая работа по теме «Работа с готовой базой данных2.                                                          | 1 (тема 3.2) |
| 124                      |                     |                                                            | Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных.                       | 1 (тема 3.2) |
| <b>32 учебная неделя</b> |                     |                                                            |                                                                                                                       |              |
| 125/32                   | <b>1 (тема 4.2)</b> | Работа с готовой базой данных.                             | Практическая работа по теме «Разработка многотабличной базы данных.                                                   | 1 (тема 3.2) |
| 126                      |                     |                                                            | Запросы к многотабличным базам данных.                                                                                | 1 (тема 3.2) |
| 127                      |                     |                                                            | Практическая работа по теме «запросы к многотабличной базе данных».                                                   | 1 (тема 3.2) |
| 128                      |                     |                                                            | Язык управления SQL.                                                                                                  | 1 (тема 3.2) |
| <b>33 учебная неделя</b> |                     |                                                            |                                                                                                                       |              |
| 129/33                   | <b>1 (тема 4.3)</b> | Средства искусственного интеллекта.                        | Практическая работа по теме «Управление данными с помощью языка SQL».                                                 | 1 (тема 3.2) |
| 130                      |                     |                                                            | Нереляционные базы данных. Экспертные системы.                                                                        | 1 (тема 3.2) |
| 131                      |                     |                                                            | Аддитивные технологии (3D-принтеры).                                                                                  | 1 (тема 3.5) |
| 132                      |                     |                                                            | Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.                                                            | 1 (тема 3.5) |
| <b>34 учебная неделя</b> |                     |                                                            |                                                                                                                       |              |
| 133/34                   | <b>1(тема 4.3)</b>  | Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. | Решение задач по типу ЕГЭ                                                                                             | 1 (резерв )  |
| 134                      |                     |                                                            | Решение задач по типу ЕГЭ                                                                                             | 1 (резерв)   |
| 135                      |                     |                                                            | Решение задач по типу ЕГЭ                                                                                             | 1 (резерв)   |
| 136                      |                     |                                                            | Решение задач по типу ЕГЭ                                                                                             | 1 (резерв)   |