Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Державинский лицей

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. директора Державинского лицея
_____ Т.Э. Мангер
«17» марта 2025г.

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А
Учебного предмета
«Информатика»
для 10-11 классов, год набора: 2025 г.
уровень образования: среднее общее
уровень изучения: углубленный
профиль обучения: технологический
(информационно-технологический)

Тамбов, 2025 г.

Разработчики:


_____ /К.Д. Громакова, учитель Державинского лицея ТГУ им. Г.Р. Державина

Эксперт:


_____ / А.В. Самохвалов, к.п.н., доцент кафедры математического моделирования и информационных технологий ТГУ им. Г.Р. Державина

Рабочая программа учебного предмета «Информатика» рассмотрена и одобрена на заседании профильного педагогического объединения Державинского лицея от 5 марта 2025 года, протокол №6.

Рабочая программа учебного предмета «Информатика» утверждена на заседании Ученого совета Державинского лицея от 17 марта 2025 года, протокол №5.

СОДЕРЖАНИЕ

1	**Пояснительная записка**, в том числе:	3
	основы разработки рабочей программы учебного предмета	4
	общая характеристика учебного предмета	4
	место учебного предмета в учебном плане основной образовательной программы среднего общего образования (далее - ООП СОО)	5
2	**Планируемые результаты освоения учебного предмета**	6
3	**Содержание учебного предмета**	20
4	**Тематическое планирование учебного предмета**	26
5	**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации учебного предмета**	40
6	**Приложения**	42
7	**Приложение 1.** Оценочные материалы	
8	**Приложение 2.** Календарно-тематическое планирование учебного предмета	58
9	**Приложение 3.** Лист внесения изменений	88

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по информатике (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Программа по информатике даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне, устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам предмета, определяет распределение его по классам (годам изучения), даёт примерное распределение учебных часов по тематическим разделам предмета и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

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

Информатика в среднем общем образовании отражает:

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

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

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

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

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

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

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

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

В рамках углублённого уровня изучения информатики обеспечивается целенаправленная подготовка обучающихся к продолжению образования в организациях профессионального образования по специальностям, непосредственно связанным с цифровыми технологиями, таким как программная инженерия, информационная безопасность, информационные системы и технологии, мобильные системы и сети, большие данные и машинное обучение, промышленный интернет вещей, искусственный интеллект, технологии беспроводной связи, робототехника, квантовые технологии, системы распределённого реестра, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Нормативные, концептуальные и иные основы для разработки рабочей программы учебного предмета:

1. Федеральный закон РФ от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Минобразования РФ от 17.05.2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
3. Приказ Минпросвещения России от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрировано в Минюсте России от 12 сентября 2022 г. № 70034)
4. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 №371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
5. Приказ Минпросвещения РФ от 15.03.2021 №115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования;
6. Приказ Минпросвещения России от 05.11.2024 №769 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установлении предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий»;
7. Приказ Минпросвещения России от 18.07.2024 №499 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;
8. Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.20 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. Устав, иные локальные акты ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина».

Программа настоящего учебного предмета разработана на основе федеральной рабочей программы среднего общего образования по учебному предмету «Информатика» (углубленный уровень).

Общая характеристика учебного предмета	
Цели и задачи изучения учебного предмета	Основная цель изучения учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне среднего общего образования— обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда. В связи с этим изучение информатики в 10–11 классах должно обеспечить: • сформированность мировоззрения, основанного на пониманиироли информатики, информационных коммуникационных технологий в современном обществе; • сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

<table>
<tr><td></td><td>

сформированность умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценивания и связь критериев с определённой системой ценностей, проверять на достоверность и обобщать информацию;
сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;
принятие правовых и этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлечённых в создание и использование информационных систем, распространение информации;
создание условий для развития навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации учащихся к саморазвитию.

</td></tr>
<tr><td>Межпредметные связи</td><td>
<table>
<tr><td>Предмет
(название темы)</td><td>Отражение в предмете Информатика</td></tr>
<tr><td>Физика
(Равноускоренное движение, Движение, Взаимодействие тел, Механика)</td><td>Моделирование</td></tr>
<tr><td>Математика (Уравнения и неравенства, Теория множеств, Алгебра высказываний, Теория графов, Графики функций)</td><td>Алгоритм, программа
Запросы для поисковых систем
Проверка истинности логических выражений, построение таблиц истинности, логические уравнения
Поиск путей в графе, анализ информационных моделей</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Место учебного предмета в учебном плане ООП СОО

Учебный предмет «Информатика» в учебном плане ООП СОО является обязательным учебным предметом обучающихся.

Объем учебного предмета и распределение его по годам (классам) обучения		
Год обучения/класс	Общее количество часов	Недельная нагрузка в часах
1год/10 класс	136	4
2 год/11 класс	136	4

Оценка результатов освоения ООП СОО по учебному предмету «Информатика» проводится в соответствии с пунктом «Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования» целевого раздела ООП СОО и «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основной образовательной программе среднего общего образования в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина».

Формы контроля и оценки знаний и умений в рамках промежуточной аттестации определяются учебным планом ООП СОО.

Демонстрационные варианты контрольно-измерительных и оценочных материалов приведены в приложении 1 к данной программе.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕРЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Образовательные результаты, в т.ч. с учетом рабочей программы воспитания	Планируемые результаты Уровень освоения углубленный	Раздел(ы)/ глава(ы) и/или тема(ы)учебного предмета
Личностные	Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности. ***Гражданское воспитание:*** осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение	Раздел «**Цифровая грамотность**» Раздел «**Теоретические основы информатики**» Раздел «**Алгоритмы и программирование**»

	основополагающих норм информационного права и информационной безопасности; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве; ***Патриотическое воспитание:*** ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества; ***Духовно-нравственное воспитание:*** сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет; ***Эстетическое воспитание:*** эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества; способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на использовании информационных технологий;	Раздел «**Информационные технологии**»
	Физическое воспитание: сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий; ***Трудовое воспитание:*** готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; ***Экологическое воспитание:*** осознание глобального характера	

	экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий; ***Ценности научного познания:*** сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, 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. ***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	В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отраженные в универсальных учебных действиях, а именно – познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.	Раздел «**Цифровая грамотность**»

	Познавательные универсальные учебные действия. ***Базовые логические действия:*** самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её все сторонне; 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:***	Раздел «**Теоретические основы информатики**» Раздел «**Алгоритмы и программирование**» Раздел «**Информационные технологии**»

	Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу 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. **Коммуникативные универсальные учебные действия** ***Общение:*** осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств. ***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 их 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.	

	Регулятивные универсальные учебные 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	10класс/1год обучения	

	1. владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе; понятиями «информация»,«информационный процесс», «система», «компоненты системы»,«системный эффект», «информационная система», «система управления»; владение методами поиска информации в сети Интернет; умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет; умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования; умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений);понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;	**Раздел «Цифровая грамотность»**
	2. понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;	**Раздел «Цифровая грамотность»**
	3. наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; о базовых принципах организации функционирования компьютерных сетей; об общих принципах разработки и функционирования интернет- приложений;	**Раздел «Цифровая грамотность»**
	4. понимание угроз информационной безопасности,использованиеметодовисредствпротиводействияэтимугрозам, - соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных; соблюдение требований техники	**Раздел «Цифровая грамотность»**

	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;	
	5. 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;	Раздел «**Теоретические основы информатики**»
	6. умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием; умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления;	Раздел «**Теоретические основы информатики**»
	7. 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;	Раздел «**Теоретические основы информатики**»

	8. 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 др.), 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;	Раздел «**Алгоритмы и программирование**»
	9. 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;	Раздел «**Алгоритмы и программирование**»
	10. умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов;	Раздел **«Информационные технологии»**
	11.умениеиспользоватьэлектронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений)	Раздел **«Информационные технологии»**
Предметные	11класс/2год обучения	
	1.умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между	Раздел **«Теоретические основы информатики»**

	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 заданномуалгоритму;разрабатыватьиобосновыватьвыигрышнуюстратегию игры;	
	2.умениеразрабатыватьиреализовыватьв 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;	Раздел «**Алгоритмы и программирование**»
	3.умение создавать веб-страницы; владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними; умение использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;	Раздел «**Информационные технологии**»

	4. умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде;	Раздел **«Информационные технологии»**
	5. умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов; понимание основных принципов работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.	Раздел **«Информационные технологии»**

Для проведения единого государственного экзамена по математике используется перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания.

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Знать (понимать)
1.1	Понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами и основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации
1.2	Наличие представлений о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей
1.3	Понимание основных принципов дискретизации различных видов информации
1.4	Понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, делимость целых чисел; нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; обработка многоразрядных целых чисел; анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки

1.5	Знание функциональные возможности инструментальных средств среды разработки
1.6	Владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними
1.7	Понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах
1.8	Владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление заданного натурального числа в различных системах счисления; выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики; определять кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа
2	Уметь
2.1	Умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде
2.2	Умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений); понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и (или) построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов
2.3	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
2.4	Умение строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов
2.5	Умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления С заданным основанием; умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления
2.6	Умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать несложные логические уравнения
2.7	Умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)
2.8	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
2.9	Умение анализировать алгоритмы с использованием таблиц

	трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных
2.10	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
2.11	Владение универсальным языком программирования высокого уровня (Паскаль, 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
2.12	Умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление набора простых сомножителей; нахождение числа в виде максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления С основанием, не превышающим 10; вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения арифметического, минимального и максимального среднего элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); сортировку элементов массива; 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); применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм; умение использовать средства отладки программ в среде программирования
2.13	Умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); умение использовать табличные (реляционные) базы данных и справочные системы
2.14	Умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Название разделов(а)/глав(ы) и/или тем(ы) учебного предмета	Краткое содержание программы разделов(а)/глав(ы) и/или тем(ы) учебного предмета
Раздел «**Цифровая грамотность**»	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения. Принципы работы компьютеров и компьютерных систем. Архитектура фон Неймана. Гарвардская архитектура. 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. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства. Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Утилиты. Драйверы устройств. Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов. Программное обеспечение. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён. Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей. Сетевое администрирование. Получение данных о сетевых настройках компьютера. Проверка наличия связи с узлом сети. Определение маршрута движения пакетов. Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов и гостиниц. Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы. Техногенные и экономические угрозы, связанные с

	использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности. Электронная цифровая подпись, сертифицированные сайты и документы. Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах. Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусные программы. Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива. Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA. Стеганография.
Раздел «**Теоретические основы информатики**»	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе. Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах. Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал.А. Маркова. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации. Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из P-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной P-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в P-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления. Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления. Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений. Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы графических файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика. Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования. Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности. Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности. Логические операции и операции над множествами. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и

	системы уравнений. Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций. Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности. Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме. Микросхемы и технология их производства. Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел. Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги. Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ». Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа. Диапазон значений вещественных чисел. Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов. Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях.
Раздел«**Алгоритмы и программирование**»	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат. Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки. Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц. Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова. Просмотр значений переменных. Язык программирования (Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов. Инвариант цикла. Составление цикла с использованием заранее определённого инварианта цикла. Документирование программ. Использование комментариев. Подготовка описания программы и инструкции для пользователя. Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл. Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов. Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек

	подпрограмм сторонних производителей. Модульный принцип построения программ. Численные методы. Точное и приближённое решения задачи. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближённое вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления. Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно. Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве. Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива. Разработка программ для решения простых задач анализа данных (очистка данных, классификация, анализ отклонений).
Раздел **«Информационные технологии»**	Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Коллективная работа с документами. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Облачные сервисы. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. Знакомство с компьютерной вёрсткой текста. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов. Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение. Интеллектуальный анализ данных. Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего)

	значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Целевая функция, ограничения. Локальные и глобальный минимумы целевой функции. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц.
Раздел **«Теоретические основы информатики»**	Теоретические подходы к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона. Алгоритмы сжатия данных. Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3. Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи. Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь. Модели и моделирование. Цель моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа). Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии. Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети.
Раздел «Алгоритмы и программирование»	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга. Машина Поста. Нормальные алгорифмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ. Оценка сложности вычислений.

	Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности. Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена». Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики. Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста. Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ. Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. Очереди. Использование очереди для временного хранения данных. Связные списки. Реализация стека и очереди с помощью связных списков. Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Обход графа в глубину. Обход графа в ширину. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда–Уоршалла. Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева. Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации. Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя. Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса. Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.
Раздел **«Информационные технологии»**	Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования. Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента. Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания. Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с

	готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах. Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных. Основные принципы нормализации баз данных. Язык управления данными SQL. Создание простых запросов на языке SQL на выборку данных из одной таблицы. Нереляционные базы данных. Экспертные системы 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 вебстранице. Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт. Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств). Графический редактор. Разрешение. Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений. Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области. Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения. Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Использование контуров. Векторизация растровых изображений. Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

№	Раздел/глава / тема учебного предмета	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
10 класс (136часов)				
1.	**Раздел «Цифровая грамотность»**	**24**		Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Среднее общее образование. Информатика», 10-11 класс, АО Издательство «Просвещение»

2.	Компьютер— универсальное устройство обработки данных	6	Анализировать условия использования компьютера и других доступных компонентов цифрового окружения с точки зрения требований техники безопасности и гигиены. Описывать составные части и принципы работы компьютеров и мобильных устройств. Характеризовать компьютеры разных поколений. Искать в сети Интернет информацию об отечественных специалистах, внёсших вклад в развитие вычислительной техники. Приводить примеры, подтверждающие тенденции развития вычислительной техники.	
3.	Программное обеспечение	6	Работать с графическим интерфейсом операционной системы (ОС), стандартными и служебными приложениями, файловыми менеджерами. Соотносить виды лицензий на использование программного обеспечения и порядок его использования и распространения. Приводить примеры проприетарного и свободного программного обеспечения, предназначенного для решения одних и тех же задач. Называть основные правонарушения, имеющие место в области использования программного обеспечения, и наказания за них, предусмотренные законодательством РФ	
4.	Компьютерные сети	5	Пояснять принципы построения компьютерных сетей. Выявлять общее и различия в организации локальных и глобальных компьютерных сетей.	

			Приводить примеры протоколов стека TCP/IP с определёнными функциями. Использовать маски подсетей для разбиения IP-сети на подсети. Применять программное обеспечение для проверки работоспособности сети	
5.	Информационная безопасность	7	Характеризовать сущность понятий «информационная безопасность», «защита информации». Формулировать основные правила информационной безопасности. Анализировать законодательную базу, касающуюся информационной безопасности. Применять средства защиты информации: брандмауэры, антивирусные программы, паролирование и архивирование, шифрование	
6.	**Раздел 2. Теоретические основы информатики**	**40**		Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Среднее общее образование. Информатика», 10-11 класс, АО Издательство «Просвещение»
7.	Представление информации в компьютере	19	Пояснять сущность понятий «информация»,«данные», «знания».Решать задачи на измерение информации, заключённой в тексте, с позиции алфавитного подхода (в предположении о равной вероятности появления символов в тексте). Пояснять необходимость	

			и сущность дискретизации при хранении, передаче и обработке данных с помощью компьютеров. Приводить примеры равномерных и неравномерных кодов. Кодировать и декодировать сообщения с использованием равномерных и неравномерных кодов. Строить префиксные коды. Классифицировать системы счисления. Выполнять сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Осуществлять «быстрый» перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления. Выполнять сложение и вычитание чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Осуществлять кодирование текстовой информации с помощью кодировочных таблиц. Определять информационный объём текстовых сообщений в разных кодировках. Вычислять размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета. Определять размеры графических файлов при известных разрешении и глубине кодирования цвета. Вычислять информационный объём цифровой звукозаписи по частоте дискретизации, глубине кодирования и времени записи	
8.	Основы алгебры логики	14	Приводить примеры элементарных и составных высказываний. Различать высказывания и предикаты. Устанавливать связь между алгеброй логики и теорией	

			множеств. Вычислять значения логических выражений с логическими операциями конъюнкции, дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции. Проводить анализ таблиц истинности. Строить таблицы истинности логических выражений. Осуществлять эквивалентные преобразования логических выражений с использованием законов алгебры логики Осуществлять построение логического выражения с данной таблицей истинности и его упрощение. Решать простые логические уравнения и системы уравнений. Характеризовать логические элементы компьютера. Пояснять устройство сумматора и триггера. Записывать логическое выражение для простой логической схемы	
9.	Компьютерная арифметика	7	Получать внутреннее представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера; определять по внутреннему коду значение числа. Пояснять порядок выполнения арифметических операций с целыми и вещественными числами в процессоре. Применять побитовые логические операции. Пояснять причины накопления ошибок при вычислениях с вещественными числами	
10.	**Раздел3. Алгоритмы и программирование**	44		Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Среднее общее образование. Информатика», 10-11 класс, АО Издательство

				«Просвещение»
11.	Введение в программирование	16	Выяснять результат работы алгоритма для исполнителя при заданных исходных данных, определять возможные исходные данные для известного результата. Приводить примеры алгоритмов, содержащих последовательные, ветвящиеся и циклические структуры. Анализировать циклические алгоритмы для исполнителя. Выделять этапы решения задачи на компьютере. Пояснять сущность выделенных этапов. Отлаживать программы с помощью трассировочных таблиц и с использованием возможностей отладчика среды программирования. Составлять документацию на программу. Разрабатывать и реализовывать на языке программирования алгоритмы обработки целых чисел, в том числе переборные алгоритмы. Разрабатывать программы для обработки данных, хранящихся в текстовых файлах	

12.	Вспомогательные алгоритмы	8	Разбивать задачу на подзадачи. Оформлять логически целостные или повторяющиеся фрагменты программы в виде подпрограмм. Пояснять сущность рекурсивного алгоритма. Находить рекурсивные объекты в окружающем мире. Определять результат работы простого рекурсивного алгоритма. Использовать стандартные библиотеки подпрограмм языка программирования, библиотеки сторонних производителей. Применять модульный принцип при разработке программ	
13.	Численные методы	5	Пояснять принципы работы численных методов, разницу между точным и приближённым решениями вычислительных задач. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие численные методы решения уравнений, приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур, поиск максимума (минимума) функции одной переменной	
14.	Алгоритмы обработки символьных данных	5	Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки символьных строк на выбранном языке программирования	
15.	Алгоритмы обработки массивов	10	Приводить примеры одномерных и двумерных массивов. Приводить примеры задач из повседневной жизни, предполагающих использование массивов. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки одномерных и двумерных массивов, на выбранном языке программирования	

16.	**Раздел 4. Информационные технологии**	**14**	Разрабатывать структуру документа. Использовать средства автоматизации при создании документа. Применять правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Принимать участие в коллективной работе над документом. Выполнять набор и простую вёрстку математических текстов	Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Среднее общее образование. Информатика», 10-11 класс, АО Издательство «Просвещение»— URL: https://digital.prosv.ru/
17.	Обработка текстовых документов	6		
18.	Анализ данных	8	Приводить примеры задач анализа данных. Пояснять на примерах последовательность решения задач анализа данных. Решать простые задачи анализа данных с помощью электронных таблиц. Использовать сортировку и фильтры. Использовать Средства деловой графики для наглядного представления данных. Решать простые расчётные и оптимизационные задачи с помощью электронных таблиц	
19	**Повторение, обобщение, систематизация знаний**	14		
20	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме алгоритмы	3	Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы	Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Среднее общее образование. Информатика», 10-11 класс, АО Издательство «Просвещение»

21	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме численные методы	4	Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие численное решение уравнений	
22	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме основы алгебры логики	3	Уметь вычислять значения логических выражений с логическими операциями конъюнкции, дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции.	
23	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме анализ данных	4	Решать задачи анализа данных с помощью электронных таблиц. Использовать языки программирования для анализа данных	
11 класс (136часов)				
24	**Раздел1. Теоретические основы информатики**	**18**		Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Среднее общее образование. Информатика», 10-11 класс, АО Издательство «Просвещение»

25.	Информация иинформационные процессы	10	Характеризовать различные теоретические подходы к оценке количества информации. Описывать изучаемые алгоритмы сжатия данных, сравнивать результаты их работы. Решать задачи на определение времени передачи данных по каналу связи с известными характеристиками. Пояснять принципы обнаружения и исправления ошибок при передаче данных с помощью помехоустойчивых кодов. Пояснять значение понятий «система»,«подсистема», «системный эффект», «управление»; значение обратной связи для достижения цели управления	
26.	Моделирование	8	моделирование». Классифицировать модели по заданному основанию. Определять цель моделирования в конкретном случае. Применять алгоритмы нахождения кратчайших путей между вершинами ориентированного графа. Применять алгоритмы определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Приводить примеры использования деревьев и графов при описании объектов и процессов окружающего мира.	

			Характеризовать игру как модель некоторой ситуации. Давать определение выигрышной стратегии. Описывать выигрышную стратегию в заданной игровой ситуации в форме дерева или в табличной форме. Пояснять понятия «искусственный интеллект», «машинное обучение». Приводить примеры задач, решаемых с помощью искусственного интеллекта	
27.	**Раздел 2. Алгоритмы И программирование**	**50**		Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Среднее общее образование. Информатика», 10-11 класс, АО Издательство «Просвещение»
28.	Элементы теории алгоритмов	6	Пояснять понятия «вычислительный процесс», «сложность алгоритма», «эффективность алгоритма». Давать оценку сложности известных алгоритмов. Приводить примеры эффективных алгоритмов	

29.	Алгоритмы и структуры данных	28	Использовать алгоритм «решето Эратосфена» для поиска простых чисел в заданном диапазоне. Пояснять принципы обработки многоразрядных целых чисел и реализовывать соответствующие алгоритмы на языке программирования. Применять словари (ассоциативные массивы, отображения) в задачах обработки данных. *Выполнять простой анализ текста на естественном языке, в том числе с использованием регулярных выражений.* Пояснять принципы работы стека и очереди, использовать стеки и очереди для решения алгоритмических задач. Реализовывать и использовать двоичные(бинарные) деревья и графы для решения задач обработки данных. Использовать динамическое программирование для вычисления рекурсивных функций, подсчёта количества вариантов и решения задач оптимизации	
30.	Основы объектно-ориентированного программирования	16	Пояснять основные принципы объектно-ориентированного программирования. Проектировать и использовать простые классы объектов. Проектировать иерархии классов для описания предметной области.	
31.	**Раздел3. Информационные технологии**	**48**		Электронный образовательный ресурс «Домашние

32.	Компьютерное математическое моделирование	8	Выделять этапы компьютерно-математического моделированияи реализовывать их с помощью программного обеспечения. Пояснять необходимость и сущность дискретизации при решении вычислительных задач с помощью компьютеров. Использовать имитационное моделирование, в том числе на основе вероятностных моделей	задания. Среднее общее образование. Информатика», 10-11 класс, АО Издательство «Просвещение»
33.	Базы данных	10	Характеризовать базу данных как модель предметной области. Проектировать многотабличную базу данных. Осуществлять ввод и редактирование данных. Осуществлять сортировку, поиск и выбор данных в готовой базе данных. Формировать запросы на поиск данных в среде системы управления базами данных. *Управлять базой данных с помощью простых запросов на языке SQL.* *Пояснять области применения, достоинства и недостатки нереляционных баз данных в сравнении с реляционными*	
34.	Веб-сайты	14	Пояснять принципы технологии «клиент — сервер» на примере взаимодействия браузера веб-сервера. Создавать простые веб-страницы, используя язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей и сценарии на языке JavaScript.	

			Описывать технологию размещения сайтов в сети Интернет	
35.	Компьютерная графика	8	Выполнять общую коррекцию цифровых изображений. Применять инструменты графического редактора к отдельным областям изображения. Строить многослойные изображения с использованием масок, готовить иллюстрации для размещения на веб-сайтах, создавать анимированные изображения. Создавать векторные изображения с помощью редактора векторной графики или инструментов текстового процессора	
36.	3D-моделирование	8	Пояснять принципы построения трёхмерных моделей. Выполнять операции по построению и редактированию трёхмерных моделей. Размещать на виртуальной сцене источники освещения и камеры. Приводить примеры использования технологий виртуальной и дополненной реальности	
37	**Повторение, обобщение, систематизация знаний**	20	Разрабатывать программы с графическим интерфейсом Использовать динамическое программирование для вычисления рекурсивных функций, подсчета количества вариантов и решения задач	
38	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме основы объектно-ориентированного программирования	4		
39	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме алгоритмы и структуры данных	4		

			оптимизации	
40	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме базы данных	2	Управлять базой данных с помощью простых запросов на языке SQL.	
41	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме моделирование	5	Пояснять понятия «искусственный интеллект», «машинное обучение». Приводить примеры задач, решаемых с помощью искусственного интеллекта.	
42	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме информация иинформационные процессы	5	Пояснять принципы обнаружения и исправления ошибок при передаче данных с помощью помехоустойчивых кодов. Пояснять значение понятий «система», «подсистема», «системный эффект», «управление»; значение обратной связи для достижения цели управления.	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕИМАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕРЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Основная учебная литература ***(для педагога/для обучающихся)***

5.1.1. Поляков, К. Ю. Информатика. 10 класс : базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 частях / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – 5-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023. – ISBN 978-5-09-103613-8.

5.1.2. Поляков, К. Ю. Информатика. 11 класс : базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 частях. / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – 5-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023.

5.2. Дополнительная учебная литература ***(для педагога/для обучающихся)***

5.2.1. Электронный учебник в ЭБС "Лань": Босова, Л. Л. Информатика : 10-й класс : базовый уровень : учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. — 7-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 288 с. — ISBN 978-5-09-112245-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408890

5.2.2. Электронный учебник в ЭБС "Лань" с неограниченным доступом: Босова, Л. Л. Информатика : 11-й класс : базовый уровень : учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 256 с. — ISBN 978-5-09-112246-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/40889

5.3. Учебно-методическая литература

5.3.1. Информатика. Методическое пособие: 10-11 классы. Базовый и углубленный уровень / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин / Москва : Просвещение, 2023. — 200 с.

5.4. Перечень рекомендуемых технических средств обучения, в том числе тренажеров

5.4.1. интерактивная доска/ экран.

5.4.2. компьютер/ноутбук.

5.4.3. мультимедиа проектор.

Перечень рекомендуемых электронных (цифровых)- образовательных ресурсов

5.5.1. Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Среднее общее образование. Информатика», 10-11 класс, АО Издательство «Просвещение»— URL: https://digital.prosv.ru/

5.5.2. Поляков, К. Ю. Информатика: 10-й класс: базовый и углублённый уровни : учебник : в 2 частях / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — 5-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023 — Часть 1 — 2023. — 350 с. — ISBN 978-5-09-103613-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/334925

5.5.3. Поляков, К. Ю. Информатика: 10-й класс: базовый и углублённый уровни : учебник : в 2 частях / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — 5-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023 — Часть 2 — 2023. — 350 с. — ISBN 978-5-09-103615-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/334928

5.6 Материально-технические средства и оборудования для обучения

5.6.1 Парты двухместные
5.6.2 Стулья ученические
5.6.3 Стол учительский
5.6.4 Стул учительский
5.6.5 Доска аудиторная настенная
5.6.6 Проекционный экран
5.6.7 Шкаф для документов
5.6.8 Ноутбук
5.6.9 Мультимедийный проектор
5.6.10 Технические средства обучения:
- операционная система
- антивирус
- программа-архиватор
- текстовый редактор и текстовый процессор
- табличный процессор
- графически редактор
- средства для работы с базами данных
- редактор звуковой информации
- среда программирования КуМир
-среда программирования Python.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 к рабочей программе
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости обучающихся
Текущий контроль осуществляется в ходе:
-выполнения практических работ;

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
10класс
Критерии выставления отметок за практические работы

Оценка	**отлично**	**хорошо**	**удовлетворительно**	**неудовлетворительно**
Качество выполнения практических работ	Ставится в случае, если обучающийся выполнил верно все 5 заданий	Ставится в случае, если обучающийся выполнил верно 4 задания	Ставится в случае, если обучающийся выполнил верно 3 задания	Ставится в случае, если обучающийся выполнил менее 3 заданий

Демонстрационная версия входной практической работы

1) В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 32 битами. При подготовке сообщения по истории математики Вова написал текст (в нём нет лишних пробелов):

«В математике до сих пор используются такие буквы греческого алфавита, как пи, кси, бета, гамма, лямбда, эпсилон».

Затем Вова удалил из списка название одной буквы, а также лишние запятую и пробел — два пробела не должны идти подряд. При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 28 байт меньше, чем размер исходного предложения.

Напишите в ответе удалённое название буквы.

2) От разведчика была получена следующая шифрованная радиограмма, переданная с использованием азбуки Морзе.

▬ · · · ▬ ▬ · ▬ ▬ · ▬ ▬ ·

При передаче радиограммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что использовались только следующие буквы.

Е	Н	О	З	Щ
·	▬ ·	▬ ▬ ▬	▬ ▬ · ·	▬ ▬ · ▬

Определите текст радиограммы. В ответе укажите буквы, которые встречаются в тексте радиограммы более одного раза.

3) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице:

	A	B	C	D	E
A		1			
B	1		2	2	7
C		2			3
D		2			4
E		7	3	4	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и E. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

4) Доступ к файлу edu.txt, находящемуся на сервере htm.ru, осуществляется по протоколу http. Фрагменты адреса файла закодированы цифрами от 1 до 7. Запишите последовательность этих цифр, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

1) html
2) ://
3) /
4) http
5) .ru
6) .txt
7) edu

5) В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	**Найдено страниц (в тысячах)**
Угол | Прямая	180
Угол	60
Прямая	140

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Угол & Прямая?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Раздел «Цифровая грамотность»
Практическая работа№1

1) Два узла, находящиеся в разных подсетях, имеют IP-адреса 132.46.175.26 и 132.46.170.130. В масках обеих подсетей одинаковое количество единиц. Укажите наименьшее возможное количество единиц в масках этих подсетей.
2) Два узла, находящиеся в разных подсетях, имеют IP-адреса 112.166.78.114 и 112.166.78.117. В масках обеих подсетей одинаковое количество единиц. Укажите наибольшее возможное количество единиц в масках этих подсетей. Учтите, что два адреса в любой подсети зарезервированы: адрес всей подсети и широковещательный адрес.
3) Для узла с IP-адресом 111.81.200.27 адрес сети равен 111.81.192.0. Какое наименьшее количество адресов может быть в этой сети?

4) Для узла с IP-адресом 131.149.64.13 адрес сети равен 131.149.64.0. Для скольких различных значений маски это возможно?
5) Для узла с IP-адресом 111.91.200.28 адрес сети равен 111.91.192.0. Найдите наименьшее возможное количество нулей в двоичной записи маски подсети.

Раздел«Теоретические основы информатики»
Практическая работа №2

1) Изображение размером 12 Мбайт сжимают для экономии памяти. Известно, что разрешение уменьшили вдвое, а цветовую палитру с 2^{15} = 32768 цветов сократили до 1024 цветов. Сколько Мбайт займет сжатый файл?
2) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 300 dpi и цветовой системой, содержащей 2^{16} = 65536 цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 9 Мбайт. В целях экономии было решеноперейтинаразрешение200dpiицветовуюсистему,содержащую 2^{12}=4096цветов.Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
3) Изображение было оцифровано и сохранено в виде растрового файла. Получившейся файл был передан в город А по каналу связи за 72 секунды. Затем то же изображение было оцифровано повторно с разрешением в 2 раза больше и глубиной кодирования цвета в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б, пропускная способность канала связи с городом Б в 3 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?
4) Данные объемом 40 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{18} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{19} бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло35 минут. Сколько времени в секундах составила задержка в пункте Б, т.е. время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В?
5) Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код, состоящий из двух частей. Первая часть кода содержит 9 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв. Вторая часть кода содержит 6 символов, каждый из которых может быть одной из десятичных цифр. При этом в базе данных сервера формируется запись, содержащая этот код и дополнительную информацию о пользователе.
   Для представления кода используют посимвольное кодирование, все символы в пределах одной части кода кодируют одинаковым минимально возможным для этой части количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Для хранения данных о 30 пользователях потребовалось 1980 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

Практическаяработа№3

1) Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 44 кГц. Запись длится 5 минут 25 секунд, её результаты записываются в файл без сжатия данных, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Информационный объём полученного файла без учета заголовка не превышает 82 Мбайт. Определите максимальную битовую глубину кодирования звука, которая могла быть использована в этой записи. В ответе запишите только число.
2) Какой минимальный объём памяти (целое число Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы

можно было сохранить любое растровое изображение размером 1104x542 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 128различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

3) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е и Ж. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А используется кодовое слово 1; для буквы Б используется кодовое слово 011. Какова минимальная общая длина кодовых слов для всех семи букв?

4) Длякодированиянекоторойпоследовательности,состоящейизбукв А,Б,В,Г, Д, Е, Ж решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В, Г использовали соответственно кодовые слова 00, 010, 011, 11. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Д, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

5) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, И, Л, О, С, Ц. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б – 00, О – 010,Л – 111. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова АБСЦИССА?

Практическаяработа№4

Упростите логические выражения:

1) $x\,y\,z \vee x\,y\,\bar{z} \vee \bar{x}\,y \vee \bar{x}\,\bar{y} \vee x\,\bar{y}\,z$

2) $\overline{(\bar{A} \leftrightarrow \bar{B} \wedge \bar{C}) \rightarrow \bar{C}} =$

3) $\bar{x}\,\bar{y}\,z \vee x\,y\,\bar{z} \vee \bar{x}\,y\,\bar{z} \vee x\,\bar{y}\,z \vee \bar{x}\,\bar{y}\,\bar{z}$

4) Миша заполнял таблицу истинности логической функции

F = ((x → z) → w) ∨ ¬y, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

?	?	?	?	F
		1		0
	0			0
	1	0	0	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

5)Логическая функция F задаётся выражением ((a∨ b)→(¬c∧ a))∧ d. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных a, b, c, d.

?	?	?	?	F
1	1		1	1
1		1		1
			1	1

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Раздел «Алгоритмы и программирование»
Практическая работа № 5

1) Напишите программу, которая получает с клавиатуры три целых числа и находит наибольшее и наименьшее из них.
2) Даны три целых числа. Определите, сколько среди них совпадающих. Программа должна вывести одно из чисел: 3(если все числа совпадают), 2 (если два совпадает) или 0 (если все числа различны).
3) Напишите программу, которая получает с клавиатуры целое число и выводит ответ на вопрос: «Верно ли, что было получено трёхзначное число?».
4) Даны два целых числа. Программа должна вывести 1, если первое число больше второго, 2, если второе больше первого, или число 0, если они равны.
5) Напишите программу, которая получает три числа – рост трёх спортсменов, и выводит сообщение «По росту.», если числа введены по возрастанию (неубыванию), или сообщение «Не по росту!», если они введены в другом порядке

Практическая работа №6

1) Компьютер по имени Иннокентий преобразует натуральное число N по следующим правилам и получает число R:
   1) Строится двоичная запись числа N.
   2) Если количество цифр в двоичной записи числа N четно, то справа приписывается 10, если нечётно, то слева приписывается 11.

   Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R. Найдите количество чисел N из отрезка[100;200],для которых результат работы компьютера будет четным.
2) Исполнитель Сыщик получает на вход натуральное число N и строит новое число R следующим образом.
   1) Строится шестнадцатеричная запись числа N.
   2) Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

   а)Если число чётное, справа приписывается максимально возможная цифра, в противном случае справа приписывается 0.

   б)Справа приписывается шестнадцатеричная цифра–остаток от деления суммы цифр шестнадцатеричной записи на 16.

   в)Пункт б выполняется ещё один раз.

   Полученная таким образом запись является шестнадцатеричной записью искомого числа R. Укажите минимальное число N, для которого максимальная цифра в полученной шестнадцатеричной записи встречается в пять раз чаще, чем минимальная. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.
   3) Исполнитель Сыщик получает на вход натуральное число N и строит новое число R следующим образом.
   1) Строится шестнадцатеричная запись числа N.
   2) Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

   а)Если число чётное, справа приписывается максимально возможная цифра, в противном случае справа приписывается 0.

   б)Справа приписывается шестнадцатеричная цифра–остаток от деления суммы цифр шестнадцатеричной записи на 16.

   в)Пункт б выполняется ещё один раз.

   Полученная таким образом запись является шестнадцатеричной записью искомого числа R. Укажите минимальное число N, для которого максимальная цифра в полученной шестнадцатеричной записи встречается в пять раз реже, чем минимальная. В ответе это

число запишите в десятичной системе счисления.

4) Исполнитель«Аппо» получает на вход четырехзначное число N и строит новое число R по следующим правилам:

   1) Если первая цифра числа N делится на 4,то заменяем её на цифру 9.

   2) Если первая цифра числа N делится на 2 и не делится на4,то заменяем её на цифру 3.

   Сколько существует чисел N, для которых соответствующее число R начинается с цифры 9,а восьмеричная запись числа R оканчивается цифрой 4?

5) Исполнитель«Аполлон»получает на вход четырёхзначное число N и строит новое число R по следующим правилам:

   1) Если число N начинается с чётной цифры, то число R вычисляется как сумма первой и третьей цифр и модуля разности второй и четвёртой цифр.

   2) Если число N начинается с нечётной цифры, то цифры числа N располагают в неубывающем порядке. Число R вычисляется как сумма цифр в двоичной записи полученного числа.

   Сколько существует чисел N, для которых результат работы алгоритма будет более 20?

Практическая работа №7

1) Алгоритм вычисления функции F(n, m), где n и m –натуральные числа, задан следующими соотношениями:
   F (n,m)=0,еслиm>n,
   F (n,m)=1+F(n,m+1),если m≤n и n делится на m, F(n, m) = F(n, m + 1), если m ≤ n и n не делится на m. Чему равно значение выражения F(107864, 3)?

2) Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n –натуральное число, задан следующими соотношениями:
   F(n)=n,еслиn≥10000,
   $F(n)=F(n+1)+n^2-3\cdot(n-1)$,еслиn<10000иn чётное,
   F(n)=F(n+2)+4·n+1,еслиn<10000иnнечётное.
   Чему равно значение выражения F(9950)–F(9999)?

3) Алгоритм вычисления значения функции F(n),где n –натуральное число, задан следующими соотношениями:
   F(n)=n,еслиn≥10000,
   F(n) = F(n + 2) – 3, если n < 10 000 и n чётное,
   F(n)=F(n+2)+1,еслиn<10000иnнечётное. Чему равно значение выражения F(9994) – F(9980)?

4) Алгоритм вычисления значения функции F(n),где n –натуральное число, задан следующими соотношениями:
   F(n)=n,еслиn≥10000,
   F(n)=n/4+F(n/4+2),если n<10000иnделитсяна
   4,
   F(n)=1+F(n+2),если n<10000иnнеделитсяна
   4.
   Чему равно значение выражения F(174)–F(3)?

5) Алгоритм вычисления значения функции F(n),где n –натуральное число, задан следующими соотношениями:
   F(n)=n,еслиn≥10000,
   F(n)=n/6+F(n/6+2),если n<10000иnделитсяна 6,
   F(n)=n+F(n+2),если n<10000иnнеделитсяна 6.
   Чему равно значение выражения F(264)–F(7)?

Практическаяработа№8

1) Текстовый файл 24-247.txtсостоит не более чем из 10^6 символов и содержит только латинские заглавные буквы A...Z. Найдите в файле самую длинную цепочку одинаковых букв, стоящих рядом. Запишите в ответе, сколько раз буква,образующаяэтуцепочку,встречаетсявсоответствующейстроке.Если в файле есть несколько строк с цепочками одинаковой максимальной длины, нужно взять ту, где общее количество этих букв меньше.
   Пример. Пусть в файле находятся две строки:

   ABCAAABCA ABBBCDAEFB
   Здесьдвецепочкидлиной3:AAAвпервойстрокеиBBBвовторой.Нобуква A в первой строке всего встречается 5 раз, а буква B во второй строке – 4 раза. Выбираем меньшее из этих двух значений. Ответ: 4.
2) Текстовый файл 24-241.txtсостоит не более чем из 10^6 символов и содержит только латинские буквы A,B,C,D,E,F,O. Определите длину самой длинной цепочки символов, которая является палиндромом.
3) Текстовый файл 24-241.txtсостоит не более чем из 10^6 символов и содержит только латинские буквы A, B, C, D,E, F, O. Определите длину самой длинной цепочки символов, которая начинается и заканчивается буквой F, между двумя последовательными буквами F содержит не менее пяти букв E, а между каждой парой букв E – ровно одну букву A.
4) Текстовыйфайл24-241.txtсостоитнеболеечемиз10^6символовисодержит только латинские буквы A, B, C, D, E, F, O. Определите длину самой короткой цепочки символов, которая начинается и заканчивается буквой E, между двумя последовательными буквами E содержит ровно две буквы B, а между этими буквами B – более 5 букв A.
5) Текстовый файл 24-241.txtсостоит не более чем из 10^6 символов и содержит только латинские буквы A,B,C,D,E,F,O. Определите длину самой длинной цепочки символов, которая начинается и заканчивается буквой O, а между двумя последовательными буквами O содержит не более двух букв F и произвольное количество других букв.

Практическаяработа№9

1) В файле17-354.txtсодержится последовательность натуральных чисел, по модулю не превышающих 10000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых запись большего из двух элементов заканчивается цифрой 2, а сумма квадратов элементов пары меньше, чем квадрат наибольшего из всех элементов последовательности, запись которых заканчивается цифрой 9. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную сумму квадратов элементов этих пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.
2) В файле17-354.txtсодержится последовательность натуральных чисел, по модулю не превышающих 10000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых запись меньшего из двух элементов заканчивается цифрой 4, а сумма квадратов элементов пары меньше, чем квадрат наименьшего из всех элементов последовательности, запись которых заканчивается цифрой 1. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную сумму квадратов элементов этих пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.
3) В файле17-354.txtсодержится последовательность натуральных чисел, по модулю не превышающих 10000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых запись только одного элемента из двух заканчивается цифрой 8, а сумма квадратов элементов пары больше, чем квадрат наибольшего из всех элементов

последовательности, запись которых заканчивается цифрой 5. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем минимальную сумму квадратов элементов этих пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

4) В файле17-354.txtсодержится последовательность натуральных чисел, по модулю не превышающих 10000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых запись только одного элемента из двух заканчивается цифрой 3, а сумма квадратов элементов пары меньше, чем квадрат наименьшего из всех элементов последовательности, запись которых заканчивается цифрой 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную сумму квадратов элементов этих пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.
5) В файле17-353.txtсодержится последовательность натуральных чисел, не превышающих 10000. Симметричной парой называется такая пара чисел в заданной последовательности, элементы которой расположены на равном расстоянииотконцовпоследовательности.Например,впоследовательности1 2 3 4 3 5 1 симметричными парами назовем пары (1, 1), (2, 5), (3, 3). Число 4 не образует пару, так как оно находится на равном удалении от краев, следовательно, это одно число, а не два. Найдите количество симметричных пар таких, что среднее арифметическое максимального и минимального значений последовательности строго меньше значения одного элемента пары и строго больше значения второго элемента пары.
В качестве ответа запишите количество найденных пар и максимальную сумму элементов среди найденных пар.

Раздел «Информационные технологии»
Практическая работа № 10

1) В файле 10-219.docx приведен произведения А.П. Платонова «Юшка». Определите,сколькоразвстречаетсявтекстеотдельноеслово«он».Регистр написания не учитывать.
2) В файле 10-0.docxприведен текст романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин» Определите, сколько раз, не считая сносок, в тексте встречается фамилия«Онегин».Другие формы слов, такие как«Онегина»,«Онегину»ит. д., учитывать не следует.
3) Вфайле10-212.docxприведентекстроманаЛ.Н.Толстого«Анна Каренина». Определите,сколькоразвстречаетсявтекстеотдельноеслово«уж».Регистр написания не учитывать.
4) Вфайле10-217.docxприведентекстповестиРичардаБаха«Чайка по имени Ливингстон». Найдите в тексте максимальную измеримую скорость полета главного героя в милях в час. В ответе запишите только целое число.
5) Вфайле10-212.docxприведентекстроманаЛ.Н.Толстого«Анна Каренина». Сколько предложений начинается со слова «выйдя»?

Практическаяработа№11

1) В файле электронной таблицы 9-190.xlsв каждой строке записаны 6 натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнено ровно одно из двух условий:
   – в строке есть повторяющиеся числа;
   – в строке есть ровно три нечетных числа.
2) В файле электронной таблицы 9-189.xlsв каждой строке записаны 5 натуральных чисел. Найдите количество строк, в которых квадрат максимального значения в строке больше произведения оставшихся четырех чисел.

3) В файле электронной таблицы 9-188.xlsв каждой строке записаны 3 натуральных числа. Найдите количество строк, в которых хотя бы одно любое произведение двух чисел оканчивается на 4.
4) В файле электронной таблицы 9-187.xlsв каждой строке записаны пять латинскихбукв.Определитеколичествостроктаблицы,содержащихровно2 одинаковые буквы.
5) В файле электронной таблицы 9-186.xlsв каждой строке записаны пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих цепочку из не менее трёх последовательных нечётных чисел. Например, для строки 2 3 7 9 9 такая цепочка имеет длину 2 (только 7 – 9).

11класс

Раздел1.Теоретическиеосновыинформатики Практическая работа № 1

Для выполнения работы откройте файл-заготовку *Хищник Жертва.xls.*
Выполните моделирование биологической системы«щуки-караси»

$$N_{i+1} = \left(1 + K\frac{L - N_i}{L} - b_n * Z_i\right) * N_i$$

$$Z_{i+1} = (1 - D + b_Z \cdot N_i) \cdot Z_i$$

где

N_i–численность карасей

Z_i–численность щук

при следующих значениях параметров:

K=1–коэффициент прироста карасей;
L=100–предельная численность карасей;
N_0=50–начальная численность карасей;
Z_0=10–начальная численность щук;
D=0,8–коэффициент смертности щук без пищи;
b_N=0,01иb_Z=0,012–коэффициенты модели.

Постройте на одном поле график изменения численности карасей и щук в течение 30 периодов моделирования.
Ответьте наследующие вопросы:

1. Сколько карасей и щук живут в водоеме в состоянии равновесия?
   Ответ:

2. Что влияет на количество рыб в состоянии равновесия: начальная численность хищников и жертв или значения коэффициентов модели?
   Ответ:

3. На что влияет начальная численность хищников и жертв?
   Ответ:

4. Подберите значения коэффициентов, при которых модель становится неадекватна.
   Ответ:

5. Подберите значения коэффициентов, при которых щуки вымирают, а численность карасей достигает предельно возможного значения. Как вы можете объяснить это с точки зрения биологии?

Ответ:

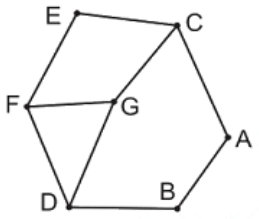
Раздел2.Алгоритмыи программирование
Практическаяработа№2

1) Напишите программу, которая строит минимальное остовное дерево для неориентированного графа.
2) Напишите программу, которая определяет кратчайший маршрут из одной вершины графа в другую с помощью алгоритма Дейкстры.
3) Напишите программу, которая определяет кратчайшие маршрут между каждой парой вершин графа с помощью алгоритма Флойда-Уоршелла.
4) Напишите программу, которая определяет кратчайший маршрут из одной вершины графа в другую с помощью Алгоритм Прима.
5) Напишите программу, которая определяет кратчайший маршрут из одной вершины графа в другую с помощью Алгоритм Прима использованием структуры set или кучи.

Практическаяработа№3

1) На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

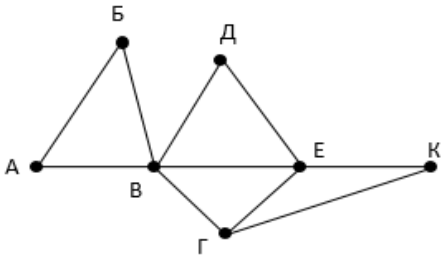
		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				30	3		5
	2				21		13	
	3					39	53	2
	4	30	21					
	5	3		39			8	
	6		13	53		8		
	7	5		2				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какие номера могут соответствовать пунктам A и G. В качестве ответа запишите эти номера в порядке невозрастания.

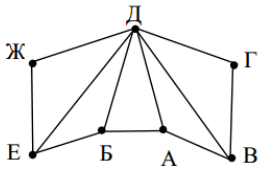
2) На рисунке справа схема дорог H-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			30		55	
П3					15	60	
П4	10	30				20	35
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				35		45	



3) На рисунке справа изображена схема дорог N-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам Е и В на схеме.

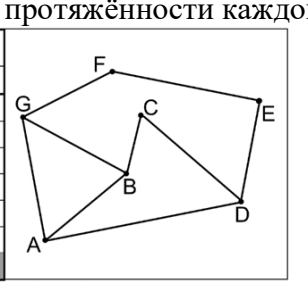
	Номер пункта						
Номер пункта	1	2	3	4	5	6	7
1				*	*		*
2					*	*	*
3				*	*		
4	*		*		*		
5	*	*	*	*		*	*
6		*			*		
7	*	*			*		



В ответ запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

4) На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

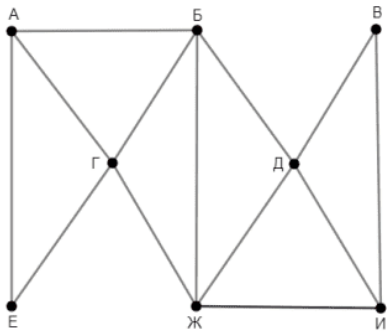
	Номер пункта						
Номер пункта	1	2	3	4	5	6	7
1		9				11	
2	9			8			15
3				17	7	13	
4		8	17			12	
5			7				5
6	11		13	12			
7		15			5		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта D в пункт А и из пункта В в пункт С. В ответе запишите целое число.

5) На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что дорога АБ длиннее дороги БГ. Определите длину дороги ДЖ.

	П1	**П2**	**П3**	**П4**	**П5**	**П6**	**П7**	**П8**
П1					23	37		
П2				22	14	32		13
П3							27	17
П4		22			16		18	19
П5	23	14		16		20		
П6	37	32			20			
П7			27	18				15
П8		13	17	19			15	



Раздел3.Информационныетехнологии

Практическая работа № 4

1) На покупку мебели выделено 660 тыс. рублей. Стоимость одного комплекта составляет 13,2 тыс. рублей. Запишите наборы вариантов покупки максимального количества комплектов мебели, при условии, что производитель M продает мебель упаковками по 7 комплектов в упаковке, а производитель N – по 4 комплекта в упаковке. Запишите в ответ пары чисел: количество упаковок производителя M далее через пробел количество упаковок производителя N. Каждую пару записывайте с новой строки. Пары должны быть отсортированы по возрастанию значений в первом столбце.

2) На покупку мебели выделено 430 тыс. рублей. Стоимость одного комплекта составляет 15,5 тыс. рублей. Запишите наборы вариантов покупки максимального количества комплектов мебели, при условии, что производитель M продает мебель упаковками по 7 комплектов в упаковке, а производитель N – по 3 комплекта в упаковке. Запишите в ответ пары чисел: количество упаковок производителя M далее через пробел количество упаковок производителя N. Каждую пару записывайте с новой строки. Пары должны быть отсортированы по возрастанию значений в первом столбце.

3) На покупку мебели выделено 350 тыс. рублей. Стоимость одного комплекта составляет 9,5 тыс. рублей. Запишите наборы вариантов покупки максимального количества комплектов мебели, при условии, что производитель M продает мебель упаковками по 6 комплектов в упаковке, а производитель N – по 4 комплекта в упаковке. Запишите в ответ пары чисел: количество упаковок производителя M далее через пробел количество упаковок производителя N. Каждую пару записывайте с новой строки. Пары должны быть отсортированы по возрастанию значений в первом столбце.

4) На покупку мебели выделено 480 тыс. рублей. Стоимость одного комплекта составляет 9,5 тыс. рублей. Запишите наборы вариантов покупки максимального количества комплектов мебели, при условии, что производитель M продает мебель упаковками по 6 комплектов в упаковке, а производитель N – по 4 комплекта в упаковке. Запишите в ответ пары чисел: количество упаковок производителя M далее через пробел количество упаковок производителя N. Каждую пару записывайте с новой строки. Пары должны быть отсортированы по возрастанию значений в первом столбце.

5) На покупку мебели выделено 350 тыс. рублей. Стоимость одного комплекта составляет 9,5 тыс. рублей. Запишите наборы вариантов покупки максимального количества комплектов мебели, при условии, что производитель M продает мебель упаковками по 6 комплектов в упаковке, а производитель N – по 4 комплекта в упаковке. Запишите в ответ пары чисел: количество упаковок производителя M далее через пробел количество упаковок производителя N. Каждую пару записывайте с новой строки. Пары должны быть отсортированы по возрастанию значений в первом столбце.

Практическаяработа№5

Создайте информационно-поисковую систему «Библиотека университета»

1. *Таблицы:1)Рубрикатор–20записей;2)Книга–25;3)Каталог–25;4) Факультеты–12;5)Кафедры–15;6)Преподаватели–15;7)Студенты–15;8)Выдача–15.*

2. *Формы: 1) Выдача книг для преподавателей; 2) Выдача книг для студентов.*

3. *Отчеты: 1) Студенты с данными о книге, факультете, группе; 2) Произвольный отчет.*

4. *Запросы: 1)Книги по году издания; 2) Книги студентов по ФИО;3) Книги*

преподавателейпокафедре;4)Студенты-должники;5)Книги и владельцы по названию факультета.

Практическаяработа№6

Сравнение вариантов хостинга

1. Сравните3-4бесплатныххостингасайтовпоследующимкритериям:
   - место, выделяемое под сайт
   - ограничение трафика
   - операционная система
   - наличие систем управления содержанием(CMS)
   - возможность использования PHP
   - возможность использования СУБДMySQL
   - доступ по FTP
   - количество почтовых ящиков
   - наличие рекламы
2. Результаты оформите в виде таблицы.
3. Добавьте к сравнению англоязычные бесплатные хостинги Сделайте выводы:
4. Сравнитепотемжекритериям3-4минимальныхтарифанаплатныххостингах сайтов.
5. Сделайте выводы.

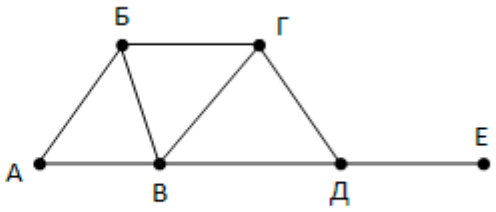
2. Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация осуществляется в форме практической работы (1 полугодие 11 класс).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1		10			8	5
П2	10			20	12	
П3				4		
П4		20	4		15	
П5	8	12		15		7
П6	5				7	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта Б в пункт В.

2. Логическая функция F задаётся выражением (a ∧ ¬c) ∨ (¬b ∧ ¬c). Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a,b,c.

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

В ответе напишите буквы a, b, c в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

3. В файле3-78.xlsприведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите на какую сумму было получено сметаны всех сортов в магазинах Заречного района за период с 5 по 7 июня включительно.

4. Для передачи данных используется 5-битный код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А–11011,Б–10000,В–00111

Любые два кодовых слова отличаются друг от друга не менее, чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче кода буквы произошла одна ошибка, можносчитать,чтопередаваласьбуква,кодкоторойотличаетсяотпринятого в одной позиции. Если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов букв А, Б и В более, чем в одной позиции, считается, что произошла ошибка, которую обозначают символом «*». Декодируйте сообщение

01111100011110011011

5. Автомат обрабатывает натуральное число N<256последующему алгоритму:

1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N.
2) Инвертируются все разряды исходного числа (0заменяетсяна1,1на0).
3) К полученному двоичному числу прибавляют единицу.
4) Полученное число переводится в десятичную систему счисления. Для какого числа N результат работы алгоритма равен 221?

6. Для хранения произвольного растрового изображения размером 1366x1280

пикселей отведено 2000 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. При сохранении данные сжимаются, размер итогового файла после сжатия становится на 25% меньше исходного. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

7. В файле электронной таблицы 9-176.xlsв каждой строке содержатся семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

– в строке есть хотя бы одно повторяющееся число;

– сумма неповторяющихся чисел и строк нечётная.

8. В файле10-170.docxприведена повесть-феерия А. Грина «Алые паруса». Сколько раз встречается слово «брашпиль» (с заглавной или строчной буквы, во всех падежах единственного и множественного числа) в тексте повести (не считая сносок)? В ответе укажите только число.

9. Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля – ровно 11 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 12 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и заглавные (регистр буквы имеет значение!). Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объём памяти в байтах, который занимает хранение 60 паролей.

10. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

1. заменить(v,w)
2. нашлось(v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО
ПОКА нашлось(900)или нашлось(8000)или нашлось(70) заменить(70, 8)
заменить(900,70)
заменить(8000,900)
КОНЕЦ
ПОКА КОНЕЦ

Известно, что на вход программы поступила строка из 71 символа. Определите минимальное четырехзначное число, которое может являться результатом работы исполнителя.

11. Значение арифметического выражения: $\mathbf{49^{12} - 7^{10} + 7^8 - 49}$записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

12. Укажите наибольшее целое значение A, при котором выражение

$$(5y+3x \neq 110) \vee (x>A) \vee (2y>A)$$

истинно для любых целых положительных значений x и y.

13. Алгоритм вычисления значения функции F(n),где n–натуральное число, задан следующими соотношениями:

F(n)=1прin=1
F(n)=2·F(n–1),если n>1ичётно,
F(n)=5·n+F(n–2),если n>1инечётно.

Чему равно значение функции F(64)?

14. Вфайле17-202.txtсодержитсяпоследовательностьцелыхчисел, которые принимают значения от -10000до10000 включительно. Тройка идущих подряд чисел последовательности называется уникальной, если только второе из них является положительным трёхзначным числом, заканчивающимся на 5. Определите количество уникальных троек чисел, а затем – максимальную из всех сумм таких троек.

15. Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 20). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх – в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 10. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Определите:

A) максимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в правую верхнюю;

B) количество различных маршрутов из левой нижней клетки в правую верхнюю, каждый из которых позволяет Роботу собрать денежную сумму из п. А.

Исходные данные для Робота записаны в файле 18-114.xlsв виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. В ответе запишите сначала ответ на вопрос А, затем – ответ на вопрос В.

Приложение 2
к рабочей программе

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕПЛАНИРОВАНИЕУЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА» (272 ч.)

№	Раздел/глава / тема учебного предмета	Кол-во часов	Тип занятия	Формы и виды контроля	Календарные сроки проведения
10класс/ 1год обучения(136 часов)					
	Раздел«Цифровая грамотность»	**24**			
1.	Диагностический срез	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Входной контроль: практическая работа.	
2.	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1	Урок формирования новых знаний		
3.	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем. Архитектура фон Неймана	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
4.	Оперативная, постоянная и долговременная память.	1	Урок формирования новых знаний		
5.	Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	

6.	Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем.	3	Урок формирования новых знаний		
7.	Практическая работа: Инсталляция и деинсталляция программ	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
8.	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей	3	Урок формирования новых знаний		
9.	Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP	3	Урок формирования новых знаний		
10.	Практическая работа : Сетевое администрирование	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
11.	Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности.	2	Урок формирования новых знаний		

12.	Практическая работа: *Антивирусные программы*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
13	Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры	3	Урок формирования новых знаний		
14	Практическая работа: *Шифрование данных*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
	Раздел 2. Теоретические основы информатики	**40**			
15.	Информационные процессы в природе, технике и обществе	1	Урок формирования новых знаний		
16.	Непрерывные и дискретные величины и сигналы	1	Урок формирования новых знаний		
17.	Дискретизация информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах.	2	Урок формирования новых знаний		
18.	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные	2	Урок формирования новых знаний		

	коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов.				
19	Единицы измерения количества информации	1	Урок формирования новых знаний		
20	Системы счисления. Развернутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления	2	Урок формирования новых знаний		
21.	Практическая работа: *Дискретизация графической информации.*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
22.	Практическая работа: *Дискретизация звуковой информации*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
23.	Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности	2	Урок формирования новых знаний		
24	Логические операции. Таблицы истинности.	2	Урок формирования новых знаний		

25	Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	2	Урок формирования новых знаний		
26	Логические операции и операции над множествами. Законы алгебры логики	2	Урок формирования новых знаний		
27	Эквивалентные преобразования логических выражений	2	Урок формирования новых знаний		
28	Логические функции	2	Урок формирования новых знаний		
29	Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	2	Урок формирования новых знаний		
30.	Практическая работа: *Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	

31	Практическая работа: Основы алгебры логики	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
32	Представление целых чисел в памяти компьютера	2	Урок формирования новых знаний		
33	Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов	2	Урок формирования новых знаний		
34	Переполнение разрядной сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит.	2	Урок формирования новых знаний		
35	Двоичный дополнительный код отрицательных чисел.	2	Урок формирования новых знаний		
36	Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа.	2	Урок формирования новых знаний		
37	Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов	2	Урок формирования новых знаний		

38.	Практическая работа: *Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
	Раздел3. Алгоритмы и программирование	44			
39	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов.	1	Урок формирования новых знаний		
40	Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.	1	Урок формирования новых знаний		
41	Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик.	1	Урок формирования новых знаний		
42	Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины	1	Урок формирования новых знаний		

43	Интегрированная среда разработки.	1	Урок формирования новых знаний		
44	Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц	1	Урок формирования новых знаний		
45	Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова.	1	Урок формирования новых знаний		
46	Язык программирования (Python, Java, C++, C#).	1	Урок формирования новых знаний		
47	Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические	1	Урок формирования новых знаний		
48	Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной.	1	Урок формирования новых знаний		
49	Документирование программ. Использование комментариев. Подготовка описания программы и инструкции для пользователя.	1	Урок формирования новых знаний		

50	Обработка данных, хранящихся в файлах.	1	Урок формирования новых знаний		
51	***Практическая работа:*** *Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием операций целочисленной арифметики.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
52	***Практическая работа:****Решение задач методом перебора*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
53	***Практическая работа:****Обработка данных, хранящихся в файлах*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
54	Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции)	1	Урок формирования новых знаний	Тематический контроль: практическая работа	
55	***Практическая работа*** *Разработка подпрограмм.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений		
56	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы).	1	Урок формирования новых знаний	.	

	Рекурсивные процедуры и функции				
57	Модульный принцип построения программ	1	Урок формирования новых знаний		
58	***Практическая работа*** *Модульный принцип построения программ*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
59.	Точное и приближенное решения задачи.	1	Урок формирования новых знаний		
60	Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления	1	Урок формирования новых знаний		
61	Вычисление площадей фигур с помощью численных методов	1	Урок формирования новых знаний		
62	Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления	1	Урок формирования новых знаний		

63	*Практическая работа: Численное решение уравнений.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
64	*Практическая работа: Приближенное вычисление длин кривых и площадей фигур*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
65	*Практическая работа : Поиск максимума (минимума) функции*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
66	Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк.	2	Урок формирования новых знаний		
67.	Преобразование числа в символьную строку и обратно	2	Урок формирования новых знаний		
68	Массивы и последовательности чисел	1	Урок формирования новых знаний		
69	*Практическа работа* Обработка строк с использованием функций стандартной	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	

	библиотеки языка программирования				
70	Вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности	1	Урок формирования новых знаний		
71	Линейный поиск заданного значения в массиве. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки	1	Урок формирования новых знаний		
72	Двумерные массивы (матрицы).	1	Урок формирования новых знаний		
73	Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов	3	Урок формирования новых знаний		

74	***Практическая работа*** *Заполнение массива.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
75	***Практическая работа*** *Вычисление обобщенных характеристик массива (числовой последовательности)*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
76	***Практическая работа*** *Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
77	***Практическая работа*** *Простые методы сортировки массива*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
78	***Практическая работа*** *Анализ данных*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
	Раздел 4. Информационные технологии	**14**			
79	Текстовый процессор. Редактирование и форматирование.	2	Урок формирования новых знаний		
80	Структурированные текстовые документы	2	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	

81	Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов	2	Урок формирования новых знаний		
82	Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений.	2	Урок формирования новых знаний	Т	
83	Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных	1	Урок формирования новых знаний		
84	Большие данные. Машинное обучение.	2	Урок формирования новых знаний		
85	Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования.	1	Урок формирования новых знаний		
86	***Практическая работа:*** *Анализ данных с помощью электронных таблиц.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	

87	***Практическая работа:*** *Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме алгоритмы	3	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме численные методы	4	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	

90	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме основы алгебры логики	3	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме анализ данных	4	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
11класс/ 2год обучения(136 часов)					
	Раздел1. Теоретические основы информатики	**18**			
1.	Теоретические подходы к оценке количества информации.	1	Урок формирования новых знаний		
2.	Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона	2	Урок формирования новых знаний		

3.	Алгоритмы сжатия данных.	1	Урок формирования новых знаний		
4.	Скорость передачи данных	1	Урок формирования новых знаний		
5.	Управление как информационный процесс	1	Урок формирования новых знаний		
6.	Практическая работа: Информация и информационные процессы	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
7.	Модели и моделирование.	2	Урок формирован Ия новых знаний		
8.	Формализация прикладных задач.	1	Урок формирования новых знаний		
9.	Графы. Основные понятия.	1	Урок формирования новых знаний		
10.	Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности.	1	Урок формирования новых знаний		
11.	Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов	2	Урок формирования новых знаний		
12.	Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева	1	Урок формирования новых знаний		

13.	Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети	1	Урок формирования новых знаний		
14.	Практическая работа: Моделирование	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
15.	Практическая работа: Моделирование	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
	Раздел2. Алгоритмы и программирование	**50**			
16.	Формализация понятия алгоритма.	1	Урок формирован ия новых знаний		
17.	Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений.	1	Урок формирован ия новых знаний		
18.	Оценка сложности вычислений. Время работы и объем используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных.	1	Урок формирован ия новых знаний		
19.	Алгоритмы полиномиальной сложности	1	Урок формирован ия новых знаний		

20.	. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность	1	Урок формирования новых знаний		
21.	Практическая работа: *Составление простой программы для машины Тьюринга*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
22.	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена».	2	Урок формирования новых знаний		
23.	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики. Словари (ассоциативные массивы, отображения).	2	Урок формирования новых знаний		
24.	Хэш-таблицы.	1	Урок формирования новых знаний		
25.	Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста. Стеки.	1	Урок формирования новых знаний		

26.	Анализ правильности скобочного выражения	1	Урок формирования новых знаний		
27.	Использование очереди для временного хранения данных.	1	Урок формирования новых знаний		
28.	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа.	1	Урок формирования новых знаний		
29.	Алгоритм Дейкстры.	2	Урок формирования новых знаний		
30.	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья.	1	Урок формирования новых знаний		
31.	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева	1	Урок формирования новых знаний		
32.	Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов	2	Урок формирования новых знаний		

33.	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчет количества вариантов, задачи оптимизации	2	Урок формирования новых знаний		
34	Практическая работа: *Поиск простых чисел в заданном диапазоне.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
35.	Практическая работа: *Реализация вычислений с многоразрядными числами.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
36.	Практическая работа: *Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
37.	Практическая работа: *Анализ текста на естествен ном языке*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	

38.	Практическая работа: *Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
39.	Практическая работа: *Использование деревьев для вычисления арифметических выражений.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
40.	Практическая работа: *Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
41.	Практическая работа: *Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования*.	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
42.	Практическая работа: *Решение задач оптимизации с помощью динамического*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	

	программирования				
43.	Практическая работа: *Подсчет количества вариантов с помощью динамического программирования*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа.	
	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1	Урок формирования новых знани		
44	Объекты и классы. Свойства и методы объектов.	2	Урок формирования новых знани		
45	Объектно-ориентированный анализ.	1	Урок формирования новых знани		
46	Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.	1	Урок формирования новых знани		
47	Среды быстрой разработки программ.	2	Урок формирования новых знани		
48	Использование готовых управляемых элементов	1	Урок формирования новых знани		
49	Проектирование интерфейса пользователя	2	Урок формирования новых знани		

50	Обзор языков программирования Понятие о парадигмах программирования	1	Урок формирования новых знани		
51	Практическая работа: *Использование готовых классов в программе.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: практическая работа.	
52	Практическая работа: *Использование готовых классов в программе.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: практическая работа.	
53	Практическая работа: *Разработка простой программы с использованием классов*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: практическая работа.	
54	Практическая работа: *Разработка класса, использующего инкапсуляцию.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: практическая работа.	
55	Практическая работа: *Разработка иерархии классов*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: практическая работа.	
56	Практическая работа: *Разработка программы с графическим интерфейсом*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: практическая работа.	

	Раздел3. Информационные технологии	**48**			
57	Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования	1	Урок формирования новых знаний		
58	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов.	1	Урок формирования новых знаний		
59	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.	1	Урок формирования новых знаний		
60	Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов	1	Урок формирования новых знаний		
61	Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование	1	Урок формирования новых знаний		

62	*Моделирование движения*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: практическая работа.	
63	*Моделирование биологических систем.*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: практическая работа.	
64	*Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло*	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: практическая работа.	
65	Табличные (реляционные) базы данных.	2	Урок формиро-вания новых знаний		
66	Работа с готовой базой данных	2	Урок формиро-вания новых знаний		
67	Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных.	1	Урок формиро-вания новых знаний		
68	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами.	1	Урок формиро-вания новых знаний		
69	Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами	1	Урок формиро-вания новых знаний		
70	Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных	1	Урок формиро-вания новых знаний		

71	*Работа с готовой базой данных*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
72	*Разработка многотабличной базы данных*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
73	*Запросы к многотабличной базе данных*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
74	*Управление данными с помощью языка SQL*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
75	Понятие о серверной и клиентской частях сайта.	1	Урок формирования новых знаний		
76	Технология «клиент – сервер», ее достоинства и недостатки.	1	Урок формирования новых знаний		
77.	Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS)	2	Урок формирования новых знаний		
78	Сценарии на языке JavaScript	2	Урок формирования новых знаний		
79	Формы на веб-странице. Размещение веб-	2	Урок формирования новых знаний		

	сайтов				
80	Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1	Урок формирования новых знаний		
81	*Создание текстовой веб-страницы.*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
82	*Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео).*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
83	*Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
84.	*Использование сценариев на языке JavaScript*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
85.	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств	1	Урок формирования новых знаний		
86.	Графический редактор. Разрешение. Кадрирование.	1	Урок формирования новых знаний		
87	Исправление перспективы. Гистограмма	1	Урок формирования новых знаний		

88	*Обработка цифровых фотографий (кадрирование, исправление перспективы, коррекция уровней, коррекция цвета)*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
89	*Ретушь цифровых фотографий.*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
90	*Многослойные изображения*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
91	*Анимированные изображения.*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
92	*Векторная графика*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
93	Принципы построения и редактирования трехмерных моделей	1	Урок формиро-вания новых знаний		
94	. Сеточные модели. Материалы	1	Урок формиро-вания новых знаний		
95	Моделирование источников освещения.	1	Урок формиро-вания новых знаний		
96	Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры).	1	Урок формиро-вания новых знаний		

97	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1	Урок формиро-вания новых знаний		
98	*Создание простых трехмерных моделей.*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
99	*Сеточные модели.*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
100	*Рендеринг*	1	Урок применения знаний на практике	Поурочный контроль: практическая работа	
101	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме основы объектно-ориентированного программирования	4	Урок применения знаний на практике	Тематический контроль: практическая работа.	
102	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме алгоритмы и структуры данных	4	Урок применения знаний на практике	Тематический контроль: практическая работа.	
103	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме базы данных	2	Урок применения знаний на практике	Тематический контроль: практическая работа.	
104	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме моделирование	5	Урок применения знаний на практике	Тематический контроль: практическая работа.	
105	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме информация иинформационные процессы	5	Урок применения знаний на практике	Тематический контроль: практическая работа.	

Приложение 3 к рабочей программе

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Текст изменения	Протокол заседания	
		№	Дата
2025–2026 учебный год			
1.			
2.			
2026–2027учебный год			
1.			
2.			