

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)
**Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)**
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  (Петровская О.В.) 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО На заседании ученого совета СУНЦ НГУ Протокол № 48 от 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор СУНЦ НГУ  (Некрасова И.А.) 23 ноября 2023 г.
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Информатика и ИКТ» (Углубленный уровень)

для 10-11 классов среднего общего образования,
трехгодичный поток, химико-биологический профиль

Заведующий кафедрой дискретной математики и информатики

Гончаров Сергей Савостьянович, д.ф.-м.н., академик РАН



Новосибирск 2023

Рабочая программа учебного предмета «Информатика» составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (ФГОС СОО), с учетом специфики Специализированного учебно-научного центра Новосибирского государственного университета (СУНЦ НГУ).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дает представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Информатика»; устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам курса, определяет распределение его по классам (годам изучения); дает примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Рабочая программа 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 является основой для составления авторских учебных программ и учебников, поурочного планирования курса учителем.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА»

Учебный предмет «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.

Курс информатики средней школы является завершающим этапом непрерывной подготовки учащихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ); он опирается на содержание курса информатики основной школы и опыт постоянного применения ИКТ, дает теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

Результаты 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 изучения информатики обеспечивается целенаправленная подготовка выпускников средней школы к продолжению образования в высших учебных заведениях по специальностям, непосредственно связанным с цифровыми технологиями, таким как программная инженерия; информационная безопасность; информационные системы и технологии; мобильные системы и сети; большие данные и машинное обучение; промышленный интернет вещей; искусственный интеллект; технологии беспроводной связи; робототехника; квантовые технологии; системы распределенного реестра; технологии виртуальной и дополненной реальностей.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА»

Основная цель изучения учебного предмета «Информатика» 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 9-11 классах должно обеспечить:

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

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с учебным планом общее количество времени на учебный год обучения в 10-11 классах составляет 136 часов. Недельная нагрузка составляет 2 часа, при 34 учебных неделях в учебном году.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс

Теоретические основы информатики

Информация, данные и знания. Подходы к оценке количества информации: смысловой, алфавитный, алгоритмический. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.

Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Прямое и обратное условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева.

Информационные процессы. Передача информации. 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. Обработка информации. Виды обработки информации: получение нового содержания, изменение формы представления информации. Роль информации и информационных процессов в окружающем мире.

Алгоритмы сжатия данных. Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями.

Основы криптографии. Шифрование открытым и закрытым ключом.

Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционных системах счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из 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. Арифметические операции в позиционных системах счисления.

Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.

Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности логических операций «дизъюнкция», «конъюнкция», «инверсия», «импликация», «эквиваленция». Логические выражения. Вычисление логического значения составного высказывания при известных значениях входящих в него элементарных высказываний. Таблицы истинности логических выражений. Логические операции и операции над множествами.

Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Решение простейших логических уравнений. Логические функции. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Нормальные формы: дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Элементы комбинаторики.

Цифровая грамотность

Принципы работы компьютеров и компьютерных систем. Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных.

Алгоритмы и программирование

Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Параметры как средство изменения результатов работы подпрограммы. Результат функции. Логические функции.

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

Основы тестирования программ. Разработка тестов методом эквивалентного разбиения.

Рекурсия. Рекурсивные подпрограммы (процедуры, функции). Условие окончания рекурсии (базовые случаи). Применение рекурсии для перебора вариантов.

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. Встроенные возможности сортировки выбранного языка программирования. Простые методы сортировки (например, метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Рекурсивные алгоритмы. Двоичный поиск в упорядоченном массиве.

Двумерные массивы (матрицы). Основные алгоритмы обработки двумерных массивов (матриц).

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

Информационные технологии

Табличные (реляционные) базы данных. Таблица — представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Первичный ключ. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Избыточность. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных.

11 класс

Теоретические основы информатики

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

Модели и моделирование. Системный подход в моделировании. Формализация прикладных задач.

Графы. Способы представления графов: матрица смежности, весовая матрица, матрица инцидентности графа, список ребер, список 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. Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира.

Элементы теории игр. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов; описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии.

Машинное обучение. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети.

Алгоритмы и программирование

Динамическое программирование. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление функций, заданных рекуррентной формулой; подсчёт количества вариантов, выбор оптимального решения.

Разработка программ для решения простых задач анализа данных (очистка данных, классификация, анализ отклонений).

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

Стеки. Очереди. Связные списки. Реализация стека и очереди с помощью связных списков. Примеры задач с перечисленными структурами данных.

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Обход графа в глубину. Обход графа в ширину. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры.

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.

Информационные технологии

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.

Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования. Динамическое программирование в электронных таблицах.

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. Вычислительные эксперименты с моделями.

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение информатики в 10-11 классах направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

К важнейшим **личностным результатам** изучения информатики в основной общеобразовательной школе в соответствии с требованиями ФГОС СОО (2021) относятся следующие убеждения и качества:

в сфере **гражданского воспитания**:

- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве.

в сфере **патриотического воспитания**:

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

в сфере **духовно-нравственного воспитания**:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет.

в сфере **эстетического воспитания**:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
- способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на использовании информационных технологий.

в сфере **физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия**:

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счет соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде.

в сфере **трудового воспитания**:

- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к сферам профессиональной деятельности, связанной 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.

в сфере **экологического воспитания**:

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

в понимании **ценности научного познания**:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижения научно-технического прогресса и общественной практики, за счет понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы учебного предмета «Информатика» у них совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успех, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- *эмпатии*, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
- *социальных навыков*, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты изучения информатики в основной школе выражаются в следующих качествах и действиях.

В сфере универсальных учебных познавательных действий:

владение базовыми логическими действиями:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

владение базовыми исследовательскими действиями:

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

- формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- 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:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- и интерпретировать выбирать, анализировать, систематизировать информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;
- эффективно запоминать и систематизировать информацию.

В сфере универсальных учебных коммуникативных действий:

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; аргументировано вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения.

осуществление совместной деятельности:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учетом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять

задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, "мозговые штурмы" и иные);

- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды.

В сфере универсальных учебных регулятивных действий:

владение приемами самоорганизации:

- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбрать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

владение приемами самоконтроля:

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

В сфере эмоционального интеллекта, понимания себя и других:

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- свободное владение основными понятиями: информация, передача, хранение и обработка информации, алгоритм, модель, моделирование и их использование для решения учебных и практических задач; умение свободно оперировать единицами измерения информационного объема и скорости передачи данных;
- владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе; понятиями «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления»;
- понимание различия между позиционными и непозиционными системами счисления; умение записать, сравнить и произвести арифметические операции над числами в позиционных системах счисления;
- умение кодировать и декодировать сообщения по заданным правилам; понимание основных принципов кодирования информации различной природы: числовой, текстовой (в различных современных кодировках), графической, аудио, видео;
- умение оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи;

- умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды); использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных; строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов; пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;
- свободное оперирование понятиями: высказывание, логическая операция, логическое выражение; умение записывать логические выражения с использованием дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации и эквивалентности, определять истинность логических выражений, строить таблицы истинности для логических выражений, восстанавливать логические выражения по таблице истинности;
- владение терминологией, связанной с графами (вершина, ребро, путь, длина ребра и пути) и деревьями (корень, лист, высота дерева); умение находить кратчайший путь в заданном графе, вычислять количество путей между двумя вершинами в направленном ациклическом графе; умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки; умение строить дерево игры по заданному алгоритму; разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- умение строить несложные математические модели и использовать их для решения задач с помощью математического (компьютерного) моделирования, оценивать адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования; понимание сущности этапов компьютерного моделирования (постановка задачи, построение математической модели, программная реализация, тестирование, проведение компьютерного эксперимента, анализ его результатов, уточнение модели);
- сформированность представлений о назначении основных компонентов компьютера, тенденций развития компьютерных технологий;
- свободное владение умениями и навыками использования информационных и коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки и передачи и анализа различных видов информации;
- понимание базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей;
- владение методами поиска информации в сети Интернет и ее критической оценки; умение характеризовать большие данные; понимание последовательности решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;
- владение умениями пользования современными интернет сервисами;
- понимание угрозы информационной безопасности; умение использовать различные средства и методы противодействия этим угрозам; освоение и соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения; понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет; умение распознавать попытки и предупреждать вовлечение себя и окружающих в деструктивные и криминальные формы сетевой активности (в том числе кибербуллинг, фишинг);
- умение описывать алгоритм решения задачи различными способами, в том числе в виде блок-схемы; разбивать задачи на подзадачи; 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;

- свободное оперирование понятиями: переменная, тип данных, операция присваивания, арифметические и логические операции, включая операции целочисленного деления и остатка от деления;
- умение записывать логические выражения на изучаемом языке программирования;
- умение создавать и отлаживать программы на современном языке программирования общего назначения (Python, C++, Pascal, C#), реализующие алгоритмы обработки числовых данных с использованием ветвлений, циклов со счетчиком, циклов с условиями (алгоритмы проверки делимости одного целого числа на другое, проверки натурального числа на простоту, разложение на простые сомножители, выделение цифр из натурального числа, поиск максимумов, минимумов, суммы числовой последовательности и т.п.);
- умение составлять программы для решения типовых задач обработки массивов данных: числовых массивов, матриц, строк (других коллекций); умение записывать простые алгоритмы сортировки массивов на изучаемом языке программирования; умение использовать простые приемы динамического программирования, бинарного поиска, составлять и реализовывать несложные рекурсивные алгоритмы;
- умение 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;
- умение выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
- умение использовать электронные таблицы для обработки, анализа и визуализации числовых данных, в том числе с выделением диапазона таблицы и упорядочиванием его элементов; умение создавать и применять в электронных таблицах формулы для расчетов с использованием встроенных функций (суммирование, вычисление среднего арифметического, поиск максимального и минимального значений; суммирование и подсчет значений, отвечающих заданному условию), абсолютной, относительной, смешанной адресации; умение использовать электронные таблицы для численного моделирования в несложных задачах из разных предметных областей;
- владение терминологией, связанной с реляционными базами данных;
- 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).

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

2 часа в неделю, всего 68 часов

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Воспитательный компонент
		Лекция	Семинары	
Раздел 1. Теоретические основы информатики				
1.1.	Информация. Подходы к измерению количества информации. Равномерное и неравномерное кодирование	1	2	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
1.2.	Передача информации. Сжатие данных. Шифрование данных	2		
1.3.	Системы счисления		3	
1.4.	Представление информации в компьютере.	1	1	
1.5.	Элементы комбинаторики, математической логики и теории множеств	1	4	
Итого по разделу		5	10	
Раздел 2. Цифровая грамотность				
2.1.	Основные тенденции развития компьютерных технологий	2		Ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества
Итого по разделу		2		
Раздел 3. Алгоритмы и программирование				
3.1.	Вспомогательные алгоритмы	2	14	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов
3.2.	Алгоритмы обработки массивов	3	14	
3.3.	Работа с файлами	1	9	

Итого по разделу	6	37	
Раздел 4. Информационные технологии			
4.1. Базы данных	2	2	
Итого по разделу	2	2	
Раздел 5. Промежуточный контроль		4	
Всего	15	53	

11 класс

2 часа в неделю, всего 68 часов

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Воспитательный компонент
		Лекция	Семинары	
Раздел 1. Теоретические основы информатики				
1.1.	Моделирование	2		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
1.2.	Основы теории графов	4	3	
1.3.	Элементы теории игр	3	4	
1.4.	Основы машинного обучения	3	4	
Итого по разделу		12	11	
Раздел 2. Алгоритмы и программирование				
2.1.	Динамическое программирование		12	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
2.2.	Алгоритмы и структуры данных	2	12	
2.3.	Объектно-ориентированное программирование	2	5	
Итого по разделу		4	29	
Раздел 3. Информационные технологии				
3.1.	Анализ данных	3	5	
Итого по разделу		3	5	

Раздел 5. Промежуточный контроль		4	
Всего	19	49	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Информатика. Базовый уровень: учебник для 9 класса / Босова Л.Л., Босова А.Ю. – М. : Просвещение, 2023. – с. 272
2. Информатика. Базовый уровень: учебник для 10 класса. / Босова Л.Л., Босова А.Ю. М. : Просвещение, 2023. – с. 288
3. Информатика. Базовый уровень: учебник для 11 класса. / Босова Л.Л., Босова А.Ю. М. : Просвещение, 2023. – с. 256

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Рабочая тетрадь к учебнику Босова Л.Л., Босова А.Ю для 9 класса
2. Информатика. 9 класс. / Поляков К.Ю., Еремин Е.А – М. : Просвещение, 2022. – с. 288
3. Информатика. 10 класс. Учебник (Базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 1 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. – 352 с.
4. 3. Информатика. 10 класс. Учебник (Базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 2/ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. – 352 с.
5. Информатика. 11 класс. Учебник (Базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 1 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. – 240 с.
6. Информатика. 11 класс. Учебник (Базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Часть 2 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. – 304 с.
7. Код. Тайный язык информатики / Чарльз Петцольд ; пер. с англ. О. Сивченко ; [науч. ред. В. Артюхин, А. Гизатулин]. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 448 с.
8. Информатика и ИКТ. Введение в современную информатику: задачи: учебно.-метод. пособие /Ю.И. Молородов, П.С, Деменков; СУНЦ НГУ – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2021. - 34 с.
9. Информатика и ИКТ. Введение в современную информатику: работа с текстом: учебно.-метод. Пособие /Ю.И. Молородов, П.С, Деменков; СУНЦ НГУ – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2020. - 54 с.
10. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. / Мэттиз Эрикю – СПб.: Питер, 2017. — 496 с.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Сайт олимпиад НГУ/ www.olympic.nsu.ru
2. Методическая поддержка курса информатики / kpolyakov.spb.ru
3. Учебно-методические материалы, подготовленные сотрудниками кафедры дискретной математики и информатики СУНЦ НГУ / <http://wiki.nsunс.com>
4. Образовательный портал для подготовки к ОГЭ / <https://inf-oge.sdangia.ru/>
5. Образовательный портал для подготовки к ЕГЭ / <https://inf-ege.sdangia.ru/>