

ПРИЛОЖЕНИЕ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ОСНОВНОГО
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Информатика. Углублённый уровень»

для обучающихся 9 классов

МАОУ СОШ № 4 г. Южно-Сахалинска

2024г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по информатике на уровне основного общего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС ООО, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Программа по информатике даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами информатики на углублённом уровне, устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам, определяет распределение его по классам (годам изучения).

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, тематического планирования курса учителем.

Целями изучения информатики на уровне основного общего образования являются:

формирование основ мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки информатики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт развития представлений об информации как о важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества, понимание роли информационных процессов, информационных ресурсов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

развитие алгоритмического мышления как необходимого условия профессиональной деятельности в современном информационном обществе, предполагающего способность обучающегося разбивать сложные задачи на более простые подзадачи, сравнивать новые задачи с задачами, решёнными ранее, определять шаги для достижения результата и так далее;

формирование и развитие компетенций обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий, в том числе знаний, умений и навыков работы с информацией, программирования, коммуникации в современных цифровых средах в условиях обеспечения информационной безопасности личности обучающегося;

воспитание ответственного и избирательного отношения к информации с учётом правовых и этических аспектов её распространения, стремления к продолжению образования в области информационных технологий и

созидательной деятельности с применением средств информационных технологий.

Информатика в основном 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.

Изучение информатики оказывает существенное влияние на формирование мировоззрения обучающегося, его жизненную позицию, закладывает основы понимания принципов функционирования и использования информационных технологий как необходимого инструмента практически любой деятельности и одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации. Многие предметные знания и способы деятельности, освоенные обучающимися при изучении информатики, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, то есть ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов обучения.

Основные задачи учебного предмета «Информатика» – сформировать у обучающихся:

понимание принципов устройства и функционирования объектов цифрового окружения, представления об истории и тенденциях развития информатики периода цифровой трансформации современного общества;

владение базовыми нормами информационной этики и права, основами информационной безопасности, знания, умения и навыки грамотной постановки задач, возникающих в практической деятельности, для их решения с помощью информационных технологий, умения и навыки формализованного описания поставленных задач;

базовые знания об информационном моделировании, в том числе о математическом моделировании;

знание основных алгоритмических структур и умение применять эти знания для построения алгоритмов решения задач по их математическим моделям;

умения и навыки составления простых программ по построенному алгоритму на одном из языков программирования высокого уровня;

умения и навыки эффективного использования основных типов прикладных программ (приложений) общего назначения и информационных систем для решения с их помощью практических задач;

умение грамотно интерпретировать результаты решения практических задач с помощью информационных технологий, применять полученные результаты в практической деятельности.

Цели и задачи изучения информатики на уровне основного общего образования определяют структуру основного содержания учебного предмета в виде следующих четырёх тематических разделов:

- цифровая грамотность;
- теоретические основы информатики;
- алгоритмы и программирование;
- информационные технологии.

В системе общего образования информатика признана обязательным учебным предметом, входящим в состав предметной области «Математика и информатика». ФГОС ООО предусмотрены требования к освоению предметных результатов по информатике на базовом и углублённом уровнях, имеющих общее содержательное ядро и согласованных между собой. Это позволяет реализовывать углублённое изучение информатики как в рамках отдельных классов, так и в рамках индивидуальных образовательных траекторий, в том числе используя сетевое взаимодействие организаций и дистанционные технологии. По завершении реализации программ углублённого уровня обучающиеся смогут детальнее освоить материал базового уровня, овладеть расширенным кругом понятий и методов, решать задачи более высокого уровня сложности.

Общее число часов, рекомендованных для изучения информатики на углубленном уровне в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

9 КЛАСС

Цифровая грамотность.

Глобальная сеть Интернет. IP-адреса узлов. Сетевое хранение данных. Методы индивидуального и коллективного размещения новой информации в Интернете. Большие данные (интернет-данные, в частности данные социальных сетей).

Разработка веб-страниц. Язык HTML. Структура веб-страницы. Заголовок и тело страницы. Логическая разметка: заголовки, абзацы. Разработка страниц, содержащих рисунки, списки и гиперссылки.

Понятие об информационной безопасности. Угрозы информационной безопасности при работе в глобальной сети и методы противодействия им. Правила безопасной аутентификации. Защита личной информации в Интернете. Безопасные стратегии поведения в Интернете. Предупреждение вовлечения в деструктивные и криминальные формы сетевой активности (кибербуллинг, фишинг и другие формы сетевой активности).

Виды деятельности в Интернете. Интернет-сервисы: коммуникационные сервисы (почтовая служба, видеоконференции и другие сервисы), справочные службы (карты, расписания и другие), поисковые службы, службы обновления программного обеспечения. Сервисы государственных услуг.

Облачные хранилища данных. Средства совместной разработки документов (онлайн-офисы). Программное обеспечение как веб-сервис: онлайн-текстовые и графические редакторы, среды разработки программ.

Теоретические основы информатики.

Модель. Задачи, решаемые с помощью моделирования. Классификации моделей. Материальные (натурные) и информационные модели. Непрерывные и дискретные модели. Имитационные модели. Игровые модели. Оценка соответствия модели моделируемому объекту и целям моделирования.

Табличные модели. Таблица как представление отношения.

Базы данных. Отбор в таблице строк, удовлетворяющих заданному условию. Разработка однотабличной базы данных. Составление запросов к базе данных с помощью визуального редактора.

Граф. Вершина, ребро, путь. Ориентированные и неориентированные графы. Длина (вес) ребра. Весовая матрица графа. Длина пути между вершинами графа. Поиск оптимального пути в графе. Начальная вершина (источник) и конечная вершина (сток) в ориентированном графе. Вычисление количества путей в направленном ациклическом графе.

Дерево. Корень, вершина (узел), лист, ребро (дуга) дерева. Высота дерева. Поддерево. Примеры использования деревьев. Перебор вариантов с помощью дерева.

Понятие математической модели. Задачи, решаемые с помощью математического (компьютерного) моделирования. Отличие математической модели от натурной модели и от словесного (литературного) описания объекта.

Этапы компьютерного моделирования: постановка задачи, построение математической модели, программная реализация, тестирование, проведение компьютерного эксперимента, анализ его результатов, уточнение модели.

Алгоритмы и программирование.

Разбиение задачи на подзадачи. Вспомогательные алгоритмы (подпрограммы, процедуры, функции). Параметры как средство изменения результатов работы подпрограммы. Результат функции. Логические функции.

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

Сортировка массивов. Встроенные возможности сортировки выбранного языка программирования. Сортировка по нескольким критериям (уровням).

Двоичный поиск в упорядоченном массиве.

Двумерные массивы (матрицы). Основные алгоритмы обработки двумерных массивов (матриц): заполнение двумерного массива случайными числами и с использованием формул, вычисление суммы элементов, минимума и максимума строки, столбца, диапазона, поиск заданного значения. Сортировка по нескольким критериям (уровням).

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

Управление. Сигнал. Обратная связь. Получение сигналов от цифровых датчиков (касания, расстояния, света, звука и другого). Примеры использования принципа обратной связи в системах управления техническими устройствами, в том числе в робототехнике. Примеры роботизированных систем (система управления движением в транспортной системе, сварочная линия автозавода, автоматизированное управление отоплением дома, автономная система управления транспортным средством и другие системы).

Информационные технологии.

Условные вычисления в электронных таблицах. Суммирование и подсчёт значений, отвечающих заданному условию. Обработка больших наборов данных.

Динамическое программирование в электронных таблицах.

Численное моделирование в электронных таблицах. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Поиск оптимального решения.

Роль информационных технологий в развитии экономики мира, страны, региона.

Открытые образовательные ресурсы. Профессии, связанные с информатикой и информационными технологиями: веб-дизайнер, программист, разработчик мобильных приложений, тестировщик, архитектор программного обеспечения, специалист по анализу данных, системный администратор.

Знакомство с перспективными направлениями развития информационных технологий (на примере искусственного интеллекта и машинного обучения). Системы умного города (компьютерное зрение и анализ больших данных).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение информатики на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты имеют направленность на решение задач воспитания, развития и социализации обучающихся средствами учебного предмета.

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

1) патриотического воспитания:

ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества, владение достоверной информацией о передовых мировых и отечественных достижениях в области информатики и информационных технологий, заинтересованность в научных знаниях о цифровой трансформации современного общества;

2) духовно-нравственного воспитания:

ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора, готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков, активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете;

3) гражданского воспитания:

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах, соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в Интернет-среде, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

4) ценностей научного познания:

сформированность мировоззренческих представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях,

соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики и составляющих базовую основу для понимания сущности научной картины мира;

интерес к обучению и познанию, любознательность, готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;

сформированность информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

5) формирования культуры здоровья:

осознание ценности жизни, ответственное отношение к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

6) трудового воспитания:

интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса;

осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационных и коммуникационных технологий;

8) адаптации к изменяющимся условиям социальной среды:

освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе существующих в виртуальном пространстве.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, проводить умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования;

прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

применять различные методы и инструменты при поиске и отборе информации из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иными графическими объектами и их комбинациями;

оценивать достоверность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);

самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество):

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта;

принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче, формализации информации, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;

сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения;

ориентироваться в различных подходах к принятию решений (индивидуальное принятие решений, принятие решений в группе);

самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте;

проводить выбор в условиях противоречивой информации и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

давать оценку ситуации и предлагать план её изменения;

учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов информационной деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;

Принятие себя и других:

осознавать невозможность контролировать всё вокруг даже в условиях открытого доступа к любым объёмам информации.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 9 классе у обучающегося будут сформированы следующие умения:

демонстрировать владение понятиями «модель», «моделирование»: раскрывать их смысл, определять виды моделей, оценивать соответствие модели моделируемому объекту и целям моделирования, использовать моделирование для решения учебных и практических задач;

создавать однотабличную базу данных, составлять запросы к базе данных с помощью визуального редактора;

демонстрировать владение терминологией, связанной с графами (вершина, ребро, путь, длина ребра и пути) и деревьями (корень, лист, высота дерева);

использовать графы и деревья для моделирования систем сетевой и иерархической структуры, находить кратчайший путь в заданном графе, вычислять количество путей между двумя вершинами в направленном ациклическом графе, выполнять перебор вариантов с помощью дерева;

строить несложные математические модели и использовать их для решения задач с помощью математического (компьютерного) моделирования,

понимать сущность этапов компьютерного моделирования (постановка задачи, построение математической модели, программная реализация, тестирование, проведение компьютерного эксперимента, анализ его результатов, уточнение модели);

разбивать задачи на подзадачи; создавать и отлаживать программы на современном языке программирования общего назначения (Python, C++, Java, C#), реализующие алгоритмы обработки числовых данных с использованием подпрограмм (процедур, функций);

составлять и отлаживать программы на современном языке программирования общего назначения из приведённого выше списка, реализующие несложные рекурсивные алгоритмы;

составлять и отлаживать программы на современном языке программирования общего назначения из приведённого выше списка, реализующие алгоритмы сортировки массивов, двоичного поиска в упорядоченном массиве;

составлять и отлаживать программы на современном языке программирования общего назначения из приведённого выше списка, реализующие основные алгоритмы обработки двумерных массивов (матриц): заполнение двумерного массива случайными числами и с использованием формул, вычисление суммы элементов, максимального и минимального значений элементов строки, столбца, диапазона, поиск заданного значения;

составлять и отлаживать программы на современном языке программирования общего назначения из приведённого выше списка, реализующие простые приёмы динамического программирования;

выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

использовать для обработки данных в электронных таблицах встроенные функции (суммирование и подсчёт значений, отвечающих заданному условию);

использовать численные методы в электронных таблицах для решения задач из разных предметных областей: численного моделирования, решения уравнений и поиска оптимальных решений;

разрабатывать веб-страницы, содержащие рисунки, списки и гиперссылки;

приводить примеры сфер профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и современными информационно-коммуникационными технологиями;

приводить примеры перспективных направлений развития информационных технологий, в том числе искусственного интеллекта и машинного обучения;

распознавать попытки и предупреждать вовлечение себя и окружающих в деструктивные и криминальные формы сетевой активности (в том числе кибербуллинг, фишинг).

9 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|--|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| Раздел 1. Цифровая грамотность | | | | | |
| 1.1 | Глобальная сеть Интернет и стратегии безопасного поведения в ней | 10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/829b3630 |
| 1.2 | Работа в информационном пространстве | 4 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/829b3630 |
| Итого по разделу | | 14 | | | |
| Раздел 2. Теоретические основы информатики | | | | | |
| 2.1 | Моделирование как метод познания | 12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/829b3630 |
| Итого по разделу | | 12 | | | |
| Раздел 3. Алгоритмы и программирование | | | | | |
| 3.1 | Разработка алгоритмов и программ | 24 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/829b3630 |
| 3.2 | Управление | 4 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/829b3630 |
| Итого по разделу | | 28 | | | |
| Раздел 4. Информационные технологии | | | | | |
| 4.1 | Электронные таблицы | 8 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/829b3630 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|---|---|---|
| 4.2 | Информационные технологии в современном обществе | 2 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/829b3630 |
| Итого по разделу | | 10 | | | |
| Резервное время | | 4 | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 0 | 0 | |

9 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Глобальная сеть Интернет. IP-адреса узлов. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/80997cfe |
| 2 | Сетевое хранение данных | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1283c158 |
| 3 | Большие данные | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2411202c |
| 4 | Разработка веб-страниц. Язык HTML | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e17e7020 |
| 5 | Логическая разметка: заголовки, абзацы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d24e62c |
| 6 | Разработка страниц, содержащих рисунки, списки и гиперссылки | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13a56f1d |
| 7 | Создание комплексных информационных объектов в виде веб-страниц | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0dcaf3cd |
| 8 | Информационная безопасность | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3724aa3d |
| 9 | Безопасные стратегии поведения в сети Интернет | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a78d04 |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| 10 | Предупреждение вовлечения в деструктивные и криминальные формы сетевой активности | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bef585d |
| 11 | Виды деятельности в сети Интернет | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a0ba589 |
| 12 | Интернет-сервисы. Сервисы государственных услуг | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8611ba7f |
| 13 | Облачные технологии | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e5519585 |
| 14 | Программное обеспечение как веб-сервис | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e8f8d8be |
| 15 | Модель и её адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/198e62c4 |
| 16 | Классификации моделей | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7865167d |
| 17 | Табличные модели | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da6cd6e6 |
| 18 | Базы данных. Разработка однотабличной базы данных | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4187ab8f |
| 19 | Составление запросов к базе данных | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c50544c |
| 20 | Граф. Весовая матрица графа | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f7a0639 |
| 21 | Длина пути между вершинами графа. Поиск оптимального пути в графе | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af0555e6 |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| 22 | Вычисление количества путей в направленном ациклическом графе | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/68dc48cf |
| 23 | Дерево. Перебор вариантов с помощью деревьев | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aa3cab67 |
| 24 | Понятие математической модели. Задачи, решаемые с помощью математического моделирования. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d270962c |
| 25 | Работа с готовыми компьютерными моделями из различных предметных областей | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13e6c347 |
| 26 | Этапы компьютерного моделирования. Программная реализация компьютерной модели | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65814c49 |
| 27 | Разбиение задачи на подзадачи. Вспомогательные алгоритмы: процедуры | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2a48fcb4 |
| 28 | Составление и отладка программ, использующих процедуры, на языке программирования | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/771d948b |
| 29 | Вспомогательные алгоритмы: функции. Составление и отладка программ, использующих функции, на языке программирования | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/617803fb |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| 30 | Подпрограммы с параметрами. Логические функции | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b99ae559 |
| 31 | Рекурсия | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2fd78e36 |
| 32 | Рекурсивные подпрограммы (процедуры, функции) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2a1af871 |
| 33 | Условие окончания рекурсии (базовые случаи) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b4374f1c |
| 34 | Применение рекурсии для перебора вариантов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a6cd226 |
| 35 | Составление и отладка программ, реализующих рекурсивные алгоритмы, на языке программирования | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69a8f71 |
| 36 | Сортировка массивов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69a8f71 |
| 37 | Встроенные возможности сортировки выбранного языка программирования | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/25f4b187 |
| 38 | Сортировка по нескольким критериям (уровням) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/005cd270 |
| 39 | Двоичный поиск в упорядоченном массиве | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/58377425 |
| 40 | Программирование типовых алгоритмов обработки одномерных числовых массивов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e16919b0 |
| 41 | Двумерные массивы (матрицы) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a3ae097 |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| 42 | Заполнение двумерного массива случайными числами и с использованием формул | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32a1ff51 |
| 43 | Вычисление суммы элементов двумерного массива | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2745991e |
| 44 | Вычисление минимума и максимума строки, столбца, диапазона | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7ebfe7f |
| 45 | Поиск заданного значения в двумерном массиве | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/82c5cb09 |
| 46 | Составление и отладка программ, реализующих типовые алгоритмы обработки матриц | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f69ac06 |
| 47 | Динамическое программирование | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca7cfa73 |
| 48 | Подсчёт количества вариантов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a2346db9 |
| 49 | Выбор оптимального решения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8945f9f0 |
| 50 | Составление и отладка программ, реализующих алгоритмы решения задач с помощью динамического программирования | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/041f6e45 |
| 51 | Управление. Сигнал. Обратная связь. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8d970d13 |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| 52 | Примеры использования принципа обратной связи в системах управления техническими устройствами | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c12b4bec |
| 53 | Примеры роботизированных систем | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30bb9309 |
| 54 | Знакомство с учебной средой разработки программ управления движущимися роботами | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be46b5ef |
| 55 | Условные вычисления в электронных таблицах | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9846868 |
| 56 | Суммирование и подсчёт значений, отвечающих заданному условию | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/baa42073 |
| 57 | Большие наборы данных: организация вычислений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ac276c2 |
| 58 | Большие данные данных: визуализация результатов вычислений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/92fe2c4c |
| 59 | Динамическое программирование в электронных таблицах | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/99546c17 |
| 60 | Численное моделирование в электронных таблицах | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4357f7d4 |
| 61 | Численное решение уравнений с помощью подбора параметра | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8125ed1e |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|---|---|--|---|
| 62 | Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/57ac0e3d |
| 63 | Роль информационных технологий в развитии экономики мира, страны, региона | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/589132db |
| 64 | Знакомство с перспективными направлениями развития информационных технологий | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8c1d61a3 |
| 65 | Резервное время | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f544eb27 |
| 66 | Резервное время | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9169fd0c |
| 67 | Резервное время | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c2dd6613 |
| 68 | Резервное время | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bd92e1b2 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 0 | 0 | | |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 67744167063183145671718650923848673456886456349

Владелец Киреева Юлия Алексеевна

Действителен с 20.08.2024 по 20.08.2025