

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Большетроицкая средняя общеобразовательная школа
Шебекинского района Белгородской области»**

«Рассмотрено»
на заседании
методического объединения
учителей естественно - научного и
математического цикла
Протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

«Согласовано»
Заместитель директора

/Квириг О.В./
«30» августа 2024 г.

«Утверждаю»
Приказ № 300
от «30» августа 2024 г.
И.о. директора школы

/Бабенко Н.Н./



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ПРАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА»
для 10 класса**

Большетроицкое, 2024

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Практическая информатика» для 10 класса составлена на основе:

- 1) плана внеурочной деятельности муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Большепетровская средняя общеобразовательная школа Шебекинского района Белгородской области»;
- 2) на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования;
- 3) примерной рабочей программы элективного курса «Практическая информатика» для 10 — 11 классов. Москва 2022 г.
- 4) рабочей программы воспитания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Большепетровская средняя общеобразовательная школа Шебекинского района Белгородской области».

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Результаты освоения программного материала по внеурочной деятельности оцениваются по трем базовым уровням, исходя из принципа «общее – частное – конкретное», и представлены соответственно метапредметными, предметными и личностными результатами.

Личностные результаты освоения курса

В результате изучения курса внеурочной деятельности «Практическая информатика» для 10–11 классов у обучающегося будут сформированы личностные результаты следующих основных направлений воспитательной деятельности.

Гражданское воспитание:

- соблюдение норм информационной безопасности;
- соблюдение авторского права;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, дискриминации по социальным, национальным признакам в виртуальном пространстве.

Патриотическое воспитание:

- ценностное отношение к достижениям России в науке, технологиях, понимание значения отечественных технологических решений в жизни цифрового общества;
- сформированность предпочтительного отношения к программному обеспечению, включённому в Реестр российского программного обеспечения.

Духовно-нравственное воспитание:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения, включая поведение в сети Интернет;
- способность к оценке ситуации и принятию осознанных решений, ориентированных на морально-нравственные нормы и ценности.

Эстетическое воспитание:

- эстетическое отношение к цифровому миру, включая эстетику научного и технологического творчества;
- способность воспринимать различные виды цифрового творчества, в том числе созданные с помощью искусственного интеллекта.

Физическое воспитание:

- сформированность ответственного отношения к своему здоровью, включая здоровьесбережение при работе с компьютерной техникой.

Трудовое воспитание:

- готовность к активной деятельности технологической направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять деятельность, связанную с информационными технологиями;
- интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с программированием, наукой о данных, машинным обучением и другими направлениями отрасли информационных технологий;
- понимание разнообразия направлений в отрасли информационных технологий и умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализации собственных жизненных планов;
- 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.

Ценность научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий, цифровизации современного общества, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий;
- осознание ценности научной деятельности, готовность к ведению проектной и исследовательской деятельности индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения курса «Практическая информатика» для 10–11 классов у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- умения принимать ответственность за своё поведение, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, инициативность, умение действовать, отталкиваясь от своих возможностей;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми.

Метапредметные результаты

В результате изучения курса «Практическая информатика» для 10-11 классов 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.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- всесторонне рассматривать самостоятельно сформулированную проблему;
- выбирать основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, формулировать задачи для достижения целей, выделять критерии оценивания полученных результатов;
- выявлять закономерности и противоречия в больших объёмах данных;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа данных;
- вносить коррективы в процесс анализа данных, оценивать соответствие результатов целям;
- развивать креативное мышление при решении практических задач из реальной жизни.

Базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач анализа данных и машинного обучения;
- способствовать формированию научного типа мышления, владение терминологией в области науки о данных и машинного обучения, ключевыми понятиями и методами;
- выявлять причинно-следственные связи при анализе больших данных, выдвигать и проверять гипотезы;
- анализировать полученные в ходе решения практических задач анализа данных результаты, критически оценивать их достоверность, формировать прогноз на основе анализа полученных данных;
- интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из открытых источников, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации;
- оценивать достоверность полученной информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владеть правилами информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

- осуществлять коммуникации при работе над коллективными проектами;
- уметь аргументированно вести диалог;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

Совместная деятельность:

- уметь сравнивать командную и индивидуальную работу над проектами, находить преимущества и недостатки;
- разрабатывать критерии оценки проекта и оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат;
- уметь оценивать новизну, оригинальность и практическую значимость при рассмотрении идей для новых проектов;
- проявлять навыки креативного мышления, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно выявлять проблемы, ставить и формулировать практические задачи в области анализа данных;
- составлять и своевременно корректировать план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов;
- расширять рамки учебного курса на основе личных предпочтений;
- уметь аргументировать сделанный выбор, брать ответственность за предлагаемое решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний.

Самоконтроль:

- вносить коррективы в деятельность при возникновении необходимости;
- оценивать результаты на соответствие поставленным целям;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- оценивать риски и своевременно корректировать деятельность для снижения возможных рисков;
- учитывать аргументы других при анализе результатов деятельности.

Принятие себя и других:

- принимать мотивы аргументы других при анализе результатов деятельности;

- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные результаты:

- 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», «данные», «анализ данных», «визуализация данных»;
- наличие представлений о способах сбора данных, в том числе цифровыми устройствами без участия человека;
- понимание основных принципов дискретизации различных видов информации; умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации;
- умение применять библиотеки и модули языка программирования Python для решения прикладных задач анализа данных;
- умение выделять связи между компонентами систем, определять динамические отношения внутри систем, интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных объектов или процессов;
- умение читать и понимать разные типы наглядного отображения данных (графики, гистограммы, ящик с усами и пр.);
- умение использовать электронные таблицы для анализа, представления, обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, фильтрации, суммирования) и визуализации результатов анализа;
- умение использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы к базам данных (в том числе запросы с вычисляемыми полями), выполнять сортировку и поиск записей в базе данных; наполнять разработанную базу данных;
- умение использовать 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;
- умение работать с большим количеством данных; выполнять алгоритмы обработки данных; использовать простые методы оценки параметров моделей; представлять результаты моделирования в наглядном виде; пользоваться различными формами представления числовых данных (таблицами, диаграммами, графиками); принимать взвешенные решения на основе анализа данных;
- понимание возможностей и ограничений технологий анализа данных в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий анализа баз данных и принятия решений в различных профессиональных сферах.

СВЯЗЬ С РАБОЧЕЙ ПРОГРАММОЙ ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЫ

Реализация воспитательного потенциала курса внеурочной деятельности «Практическая информатика» для 10 класса (урочной деятельности, аудиторных занятий в рамках максимально допустимой учебной нагрузки) предусматривает:
- максимальное использование воспитательных возможностей содержания уроков для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;

- включение в содержание уроков целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в определении воспитательных задач уроков, занятий;
 - выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;
 - привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
 - применение интерактивных форм учебной работы – интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
 - побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу школы, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;
 - организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
 - инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.
- Результаты единства учебной и воспитательной деятельности отражены в разделе рабочей программы «Личностные результаты»

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УКАЗАНИЕМ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ И ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Формы организации деятельности и их сочетание:

Обучение предусматривает групповую форму занятий в классе с учителем. Тематическое планирование каждого класса состоит из четырёх модулей, в каждом из которых от 4 до 12 занятий.

Занятия предусматривают индивидуальную и групповую работу школьников, а также предоставляют им возможность проявить и развить самостоятельность. В курсе наиболее распространены следующие формы работы: обсуждения, дискуссии, решения кейсов, эксперименты, викторины, динамические паузы, дидактические игры, выполнение интерактивных заданий на образовательной платформе.

Содержание модуля «Обработка и интеллектуальный анализ данных» (17 часов)

В содержании учебного модуля «Обработка и интеллектуальный анализ данных» выделяются два тематических раздела.

Раздел 1. «Обработка массивов данных в электронных таблицах (ЭТ)» охватывает вопросы, связанные с логическими, математическими и статистическими функциями в ЭТ; использование ЭТ для решения прикладных задач на обработку больших массивов данных.

Раздел 2. «Интеллектуальный анализ данных» знакомит с технологиями сбора и обработки больших объёмов данных, которые могут быть использованы для улучшения различных процессов, принятия оптимальных решений, построения прогнозов на основе анализа данных.

Раздел 1. «Обработка массивов данных в электронных таблицах», 9 часов

Программное обеспечение компьютеров. Виды программного обеспечения и их назначение. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Программное обеспечение для работы с ЭТ. Установка свободного офисного пакета LibreOffice с официального сайта. Редактор электронных таблиц LibreOffice Calc. Мастер функций. Логические, математические и статистические функции. Использование абсолютных и относительных ссылок. Диапазон значений. Диапазон усреднения.

Обработка больших массивов данных с помощью функций определения среднего значения, суммирования, подсчёта количества значений в случае отсутствия дополнительного критерия, а также при наличии одного или нескольких критериев. Вычисление максимального и минимального значений из диапазона при отсутствии дополнительных критериев, а также удовлетворяющих одному или нескольким критериям из одного или нескольких диапазонов.

Понятие массива данных в ЭТ. Одномерные и двумерные массивы. Типы данных массива. Результат работы формулы массива. Универсальный способ сортировки с помощью функций и использования массивов. Поэлементное сложение, вычитание, умножение и деление элементов двух массивов на примере решения прикладных задач. Сравнительный анализ методов решения задач с помощью обычных формул для работы с диапазоном ячеек и с помощью формул массивов данных. Эффективность решения прикладных задач с помощью формул массивов данных.

Визуализация данных. Диаграмма как графическое отображение смысла данных. Выбор типа диаграммы в зависимости от цели визуализации. Этапы визуализации данных. Определение цели построения диаграммы. Обработка данных с помощью функций для достижения цели визуализации данных. Построение диаграмм в LibreOffice Calc с помощью мастера. Классификация диаграмм в LibreOffice Calc. Спарклайны. Использование визуализации для анализа больших объёмов данных. Необходимость предварительной обработки больших массивов данных. Чтение диаграмм. Решение прикладных задач анализа данных с использованием визуализации.

Обработка данных в файлах CSV. Информация и данные. Индивидуальный проект, моделирование эксперимента. Разработка исходных данных для модели исследуемого процесса или явления. Генераторы случайных чисел в LibreOffice Calc. Получения целых случайных чисел в определённом диапазоне. Моделирование наборов данных, которые являются дробными числами в диапазоне от 0 до 1. Моделирование результатов для решения прикладных задач анализа данных. Открытые данные. Поиск информации. Источники и примеры открытых данных. Формат открытых данных CSV. Информационные процессы. Скорость передачи данных по каналу связи. Хранение информации, объём памяти. Обработка информации.

Представление данных в формате CSV. Сохранение данных ЭТ в формате CSV. Виды разделителей значений. Способы открытия файлов формата CSV. Достоинства и недостатки файлов, представленных в формате CSV.

Корреляционный анализ. Корреляция как мера взаимодействия двух и более процессов. Нормализованные данные. Коэффициент корреляции. Значения коэффициента корреляции при различной степени зависимости исследуемых данных. Шкала Чеддока. Использование статистической функции КОРРЕЛ в электронных таблицах для вычисления коэффициента корреляции при анализе данных. График рассеяния. Определение прямой и обратной зависимостей по значению коэффициента корреляции. Качественный анализ коэффициента корреляции по шкале Чеддока. Использование корреляционной матрицы для анализа данных.

Восстановление зависимостей. Статистические методы обработки данных. Восстановление аналитической зависимости по отдельным значениям. Интерполяция и сглаживание. Метод наименьших квадратов. Интерполяционные многочлены. Линия тренда. Коэффициент детерминации.

Базы данных в ЭТ. Использование ЭТ как базы данных. Создание БД в ЭТ: структура таблицы, записи, имя БД. Способы заполнения данных через непосредственное внесение записей в строки и с использованием формы. Редактирование данных. Фильтрация данных. Сортировка записей. Поиск и замена данных. Функция ВПР — поиск элементов в таблице или диапазоне по строкам. Сводные таблицы как инструмент анализа данных. Преимущества сводных таблиц при работе с большими объемами данных. Алгоритм создания сводной таблицы.

Раздел 2. «Интеллектуальный анализ данных», 8 часов

Данные. Наука о данных: основные понятия и определения. Востребованность Data Science. Цель и основные этапы анализа данных. Примеры решаемых задач. Инструменты анализа данных. Основные определения в области науки о данных. Машиночитаемые и человекочитаемые форматы данных. Сырые данные. Набор данных. Источники данных. Наиболее часто встречающиеся ошибки в сырых данных и некоторые способы их устранения. Методы обработки строковых данных в языке программирования Python.

Проект Jupyter. Основное назначение проекта Jupyter. Среда разработки Jupyter Notebook для анализа данных. Обзор среды Jupyter Notebook. Обзор среды Jupyter Lab. Установка Jupyter с помощью менеджера пакетов pip. Создание нового блокнота. Сохранение в формате .ipynb. Основные компоненты окна блокнота. Кодовые и текстовые ячейки. Режимы редактирования и выполнения. Текстовая разметка Markdown.

Библиотека для анализа данных Pandas. Библиотека для анализа данных Pandas. Установка библиотеки Pandas из блокнота. Структура данных Series. Арифметические операции с Series. Доступ к отдельным элементам и срезы в Series. Структура Series как словарь в Python. Способы создания объектов Series. Двумерные табличные данные. Структура данных DataFrame. Чтение и запись файлов формата .CSV. Команды просмотра первых или последних строк считанного файла.

Применение функций NumPy к элементам DataFrame. Получение общей информации о данных с помощью info. Выборка по условию в объектах DataFrame. Агрегирование в Pandas, функция agg. Основные статистические функции. Сводная статистическая информация с помощью функции describe(). Обращение к индексам с помощью loc и iloc.

Визуализация данных. Различные виды графиков (гистограмма, линейные графики, график рассеяния, контурные графики и т. д.). Особенности разных видов графиков и их использования. Визуализация данных с помощью библиотеки Matplotlib. Цвета и стили, легенда на графиках. Функции для построения графиков с помощью Matplotlib.

Категориальные и числовые данные. Поиск пропущенных значений. Методы обработки пропущенных значений. Фильтрация данных. Масштабирование данных. Выборка строк/столбцов по заданным критериям.

Индивидуальный проект. Проведение разведочного анализа данных с помощью библиотеки Pandas. Выявление статистических характеристик. Использование возможностей Matplotlib для визуализации результата. Оформление результатов проведённого анализа и формулировка основных выводов.

Содержание модуля «Обработка символьной информации и численные методы» (17 часов)

В содержании учебного модуля «Обработка символьной информации и численные методы» выделяются два тематических раздела.

Раздел 3. «Алгоритмы обработки символьной информации» включает в себя рассмотрение различных подходов при решении задач анализа и генерации текстовых и числовых данных, позволит расширить понимание возможностей языка программирования Python для обработки строковых данных.

Раздел 4. «Численные методы» направлен на получение обучающимися дополнительного практического опыта в области использования численных методов при решении прикладных задач, а также навыков проведения и описания экспериментов.

Раздел 3. Алгоритмы обработки символьной информации, 12 часов

Алгоритмы обработки строковых данных. Осуществление анализа строковых данных и проведение замены повторяющихся символов.

Использование метода replace. Поиск максимальной и минимальной подстроки символов в строке текстовых данных. Поиск максимального количества указанных символов, расположенных в последовательности друг за другом. Определение длины самой длинной подцепочки символов во всём наборе текстовых данных. Использование динамического подхода в решении задачи поиска символов или цепочек символов по заданному условию.

Кодовая таблица ASCII. Использование функций char и ord языка программирования Python для обращения к конкретному символу рассматриваемого алфавита. Поиск максимального и минимального количества идущих подряд символов, таких, в которых исключена указанная подстрока символов. Осуществление анализа текстовых данных на наличие искомой подстроки с использованием метода двух указателей. Применение метода двух указателей для поиска подстроки, которая ограничена указанными символами. Использование структуры данных множество для работы с текстовыми данными. Сортировка множества. Использование формулы включений и исключений для двух множеств при решении задач поиска подстроки. Назначение и использование метода count при анализе текстовых данных. Построение частотного словаря.

Генерация слов заданного алфавита. Решение практических задач, основанных на генерации определённого набора символов. Генерация всех возможных слов из заданного набора букв. Использование переборного алгоритма для решения задачи генерации слов. Вложенные циклы.

Использование функции `product` модуля `itertools` языка программирования Python для генерации всех возможных сочетаний указанных символов при генерации слов. Сравнение двух способов генерации всех возможных слов из заданного набора букв. Генерация слов, основанная на лексикографической перестановке букв в словах заданной длины. Использование функция `permutations` модуля `itertools` языка программирования Python для решения задач генерации слов. Практическое использование модуля `itertools` при решении задач генерации возможных слов при наличии или отсутствии конкретного символа в слове.

Целочисленные данные. Считывание данных из текстового файла. Формирование массива целых чисел. Обработка элементов массива. Выборка элементов массива в соответствии с заданным условием. Использование сложных условий для определения кратности элементов массива указанным значениям. Определение максимального и минимального среди отобранных чисел.

Числовые автоматы. Анализ числовых алгоритмов. Использование функций `bin`, `int` для представления чисел в системах счисления с разным основанием. Использование языка программирования Python для решения задач на обработку натуральных чисел числовыми автоматами.

Регулярные выражения. Знакомство с регулярными выражениями. История возникновения. Общие принципы использования регулярных выражений.

Регулярное выражение как шаблон для поиска подстрок в тексте по заданному условию. Использование модуля `re` языка программирования Python. Основы синтаксиса. Шаблоны, соответствующие одному символу. Указание количества повторений. Примеры использования регулярных выражений.

Модификация текстовых данных с использованием `re`. Очистка данных. Разделение данных на отдельные столбцы. Поиск и замена с помощью `re`. Использование функций `search`, `fullmatch` модуля `re` языка программирования Python. Решение практических задач анализа текстовых данных.

Использование регулярных выражений для поиска и замены данных с помощью средств офисного пакета LibreOffice.

Шифрование. Криптография. Криптоанализ. Криптоаналитик. Шифр. Ключ. Шифрование и дешифрование. Шифры подстановки. Шифр Цезаря, схема шифрования. Использование возможностей языка программирования Python для решение простых задач шифрования информации.

Раздел 4. Численные методы, 5 часов

Практикум по решению уравнений в ЭТ. Погрешность результата вычислений. Источники погрешностей при компьютерных вычислениях. Вычислительно устойчивые методы решения задач. Методика решения уравнений с использованием табличного процессора. Решение линейных уравнений. Метод приближений. Подбор параметра.

Решение финансовых задач в ЭТ. Структурирование информации финансового характера о ценах и ассортименте при выборе товаров и услуг. Финансовая грамотность: расходы, доходы, семейный бюджет, платежи и расчёты. Решение задач на

управление расходами. Сравнение вариантов расходов и доходов. Личный и семейный бюджет. Расчёт и уплата налогов.

Исследование графиков функций в полярных координатах.

Использование полярных координат при построении графиков функций в электронных таблицах. Основные возможности оформления графиков функций в полярных координатах. Формат оси. Формат основной сетки. Исследование изменения графика функции в зависимости от количества выбранных значений. Исследование поведения графика в зависимости от значений коэффициентов. Составление отчёта о проведённых исследованиях.

Практикум по вычислению длины кривой.

Дискретизация как метод определения длины кривой. Шаг дискретизации. Использование теоремы Пифагора для вычисления приближённых значений фрагментов длины кривой. Способы уменьшения погрешности вычислений. Исследование влияния шага дискретизации на конечный результат. Проверка решения путём написания программы на языке программирования Python. Сравнительный анализ полученных результатов.

Практикум по вычислению площадей фигур. Приближённое вычисление площади фигуры. Использование метода дискретизации для вычисления площадей фигур. Использование методов прямоугольников и трапеций для вычисления площади фигуры средствами табличного процессора.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Курс внеурочной деятельности «Практическая информатика» для 10 класса рассчитан на 1 академический час в неделю. Обучение предусматривает групповую форму занятий в классе с учителем. Тематическое планирование каждого класса состоит из 4 модулей, в каждом из которых 5—14 занятий.

Занятия предусматривают индивидуальную и групповую работу школьников, а также предоставляют им возможность проявить и развить свою самостоятельность.

В курсе наиболее распространены следующие формы работы: обсуждения, дискуссии, решения кейсов, викторины.

10 КЛАСС

1 ч в неделю, всего 34 часа.

Темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов на их изучение	Содержание программы	Основные виды деятельности обучающегося при изучении темы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Реализация календарного плана воспитательной работы рабочей программы воспитания
Раздел 1. Обработка массивов данных в электронных таблицах (9 часов)				
<p>Функции электронных таблиц для обработки больших массивов данных (1 час)</p>	<p>Использование функций в ЭТ для обработки больших массивов данных без дополнительных условий: СЧЁТ, СУММ, СРЗНАЧ, МАКС, МИН. Обработка одного диапазона значений при наличии условия с помощью функций: СЧЁТЕСЛИ, СУММЕСЛИ, СРЗНАЧЕСЛИ. Обработка нескольких диапазонов значений при наличии нескольких условий с помощью функций: СЧЁТЕСЛИМН, СУММЕСЛИМН, СРЗНАЧЕСЛИМН, МАКСЕСЛИ, МИНЕСЛИ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. Использует мастер функций при работе с ЭТ. • Разрабатывает алгоритм решения задачи с использованием статистических функций для обработки больших массивов данных. • Классифицирует функции для обработки массивов по наличию или отсутствию условия/условий. • Использует возможности обработки данных с помощью функций в ЭТ для решения повседневных задач. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>

<p>Визуализация данных (1 час)</p>	<p>Обработка больших объёмов данных в ЭТ перед визуализацией. Особенности разных видов диаграмм и их использования. Построение диаграмм в LibreOffice Calc с помощью мастера. Столбчатая, ленточная, круговая диаграммы, график. Диаграммы в ячейках — спарклайны. Другие типы диаграмм:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Столбцы и линии • Биржевая диаграмма • Область • Пузырьковая диаграммами • Сетчатая диаграмма. 	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Определяет цель визуализации данных. • Выбирает и использует функции ЭТ для обработки данных перед визуализацией. • Понимает различие типов диаграмм и грамотно выбирает подходящую в зависимости от цели визуализации. • Строит диаграммы в LibreOffice Calc с помощью мастера в соответствии с выбранным типом на основе обработанных данных. • Проводит первичный анализ данных на основе визуализации. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Возможные направления исследований. Открытые данные. Формат CSV (1 час)</p>	<p>Моделирование эксперимента при работе над индивидуальным проектом. Использование функций: СЛУЧМЕЖДУ() и СЛУЧМЕЖДУ.ДВ() для получения модели данных целых случайных чисел в определённом диапазоне. Использование функций: СЛЧИС() и СЛЧИС.ДВ() для получения случайных чисел в диапазоне от 0 до 1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Поясняет направления исследований. • Использует шаги мастера генерации случайных чисел для получения необходимого распределения. • Понимает различие 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>

	Открытые данные в сети Интернет. Формат CSV.	<p>инструментов генерации случайных чисел и доказывает правильность выбора для моделирования эксперимента при проведении исследования.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Осуществляет поиск открытых данных в сети Интернет. 		
Обработка массивов данных в электронных таблицах (1 час)	<p>Использование функций ЭТ для обработки больших массивов данных. Массивы данных в ЭТ. Одномерные и двумерные массивы. Типы данных, результат работы. Функция НАИМЕНЬШИЙ (НАИБОЛЬШИЙ). Поэлементное сложение, вычитание, умножение и деление элементов двух массивов. Решение прикладных задач выборочного суммирования с использованием массивов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Понимает различие в применении формул к диапазону ячеек и применении формул к массиву данных. • Применяет вычислительные функции к массивам данных для повышения эффективности решения прикладных задач анализа данных. • Решает задачи поэлементного сложения, вычитания, умножения и деления двух массивов. применением функций обработки массивов. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>

<p>Обработка данных в файлах формата CSV (1 час)</p>	<p>Представление данных в формате CSV. Сохранение данных ЭТ LibreOffice Calc в формате CSV. Использование различных разделителей. Объём памяти файлов формата CSV. Достоинства и недостатки файлов, представленных в формате CSV. Практическая работа по преобразованию данных в формат CSV. Сравнительный анализ занимаемого объёма памяти при хранении в табличном и текстовом форматах.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Преобразует текстовый файл в формат, обрабатываемый ЭТ, и наоборот. • Понимает область применения и достоинства формата CSV для сохранения и передачи данных. • Правильно распаковывает файлы формата CSV для последующего анализа данных в ЭТ. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
--	--	--	--	--

<p>Корреляционный анализ (1 час)</p>	<p>Суть и назначение корреляционного анализа. Коэффициент корреляции. Изменение числового значения коэффициента корреляции при различной степени зависимости исследуемых данных. Качественная оценка значений коэффициента корреляции по шкале Чеддока. Анализ данных с использованием функции КОРРЕЛ в ЭТ LibreOffice Calc. Построение графика рассеяния. Линия тренда. Разброс данных относительно линии тренда. Меню Данные. Статистика. Корреляция для построения корреляционной матрицы. Решение прикладных задач анализа данных на определение прямой или обратной зависимостей по значению коэффициента корреляции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Понимает разницу между причинно- следственной связью и корреляцией данных. • Понимает необходимость использования корреляционного анализа больших данных в качестве инструмента исследования. • Владеет навыками использования функций ЭТ LibreOffice Calc для вычисления коэффициента корреляции, построения графика рассеивания. • Строит корреляционную матрицу с помощью меню Данные. Статистика. Корреляция. • Проводит анализ корреляционной матрицы, используя условное форматирование. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
--------------------------------------	---	---	--	--

<p>Восстановление зависимостей (1 час)</p>	<p>Задача восстановления аналитической зависимости по отдельным значениям. Интерполяционный полином, интерполяционные коэффициенты. Экстраполяция. Сглаживание. Метод наименьших квадратов. Построение полинома Лагранжа. Построение линии тренда. Коэффициент детерминации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Объясняет суть процесса восстановления зависимостей. • Владеет навыками использования функций электронных таблиц для построения полиномиальных трендов, вывода коэффициента детерминации и уравнения полинома. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Базы данных в электронных таблицах (2 часа)</p>	<p>Создание БД в ЭТ: структура таблицы, записи, поля, тип поля, имя БД. Способы заполнения и редактирования данных. Использование формы для заполнения БД. Сортировка записей. Формирование запросов на выборку данных. Фильтр. Поиск и замена данных. Функция ВПР — поиск элементов в таблице или диапазоне по строкам. Сводные таблицы.</p>	<p>Раскрывает смысл изучаемых понятий. Разрабатывает структуру таблиц для построения базы данных в электронных таблицах. Владеет навыками использования функций электронных таблиц по работе с простейшей реляционной базой данных. Осуществляет сортировку записей без потери данных. Правильно формирует запросы на выборку данных в соответствии с</p>	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>

	<p>Преимущества сводных таблиц при работе с большими объёмами данных. Алгоритм создания сводной таблицы. Решение задач на создание сводных таблиц для БД.</p>	<p>поставленной задачей.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Осуществляет поиск и агрегирование данных с помощью функции ВПР. • Понимает практическую значимость сводных таблиц, созданных средствами ЭТ. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Раздел 2. Интеллектуальный анализ данных (8 часов)</p>				

<p>Введение. Задачи анализа данных (1 час)</p>	<p>Наука о данных. Направления Data Science. Востребованность специалистов Data Science. Цель и основные этапы анализа данных. Анализ, прогнозирование, выработка рекомендаций на примерах решаемых задач. Использование библиотек языка программирования Python в качестве инструментов анализа данных. Импортирование библиотеки и отдельной функции из библиотеки языка программирования Python.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Понимает причины востребованности Data Science. • Правильно называет источники генерации больших объёмов данных в современном мире. • Владеет пониманием цели и задач, решаемых с помощью анализа данных. • Грамотно импортирует библиотеку и отдельную функцию из библиотеки языка программирования Python. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Подготовка данных (1 час)</p>	<p>Машиночитаемые форматы данных. Человекочитаемые форматы данных. Сырые данные. Data set (набор данных). Источники данных. Необходимость первичной обработки и структуризации сырых данных. Наиболее часто встречающиеся ошибки в сырых данных и некоторые способы их устранения. Методы обработки строковых данных в языке программирования Python.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Понимает необходимость предварительной обработки данных • Владеет пониманием набора возможных ошибок и причин их возникновения. • Применяет методы обработки строк языка программирования Python, использует навык отладки программ. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>

<p>Среда Jupyter Notebook (1 час)</p>	<p>Проект Jupyter. Основное назначение проекта Jupyter. Jupyter Notebook и Jupyter Lab. Установка Jupyter с помощью менеджера пакетов pip. Создание и сохранение блокнота в формате .ipynb. Основные компоненты окна. Кодовые и текстовые ячейки. Режимы редактирования и выполнения. Текстовая разметка Markdown.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Использует среду Jupyter Notebook для создания, редактирования и отладки программ на языке программирования Python. • Понимает, как создать и сохранить блокнот в среде Jupyter Notebook. • Владеет возможностями текстовой разметки Markdown. • Использует текстовые и кодовые ячейки для создания, редактирования и выполнения. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Пакет Pandas (1 час)</p>	<p>Библиотека для анализа данных Pandas. Установка библиотеки Pandas из блокнота. Структура данных Series. Арифметические операции, доступ к отдельным элементам и срезы в Series. Series как словарь в Python. Способы создания объектов Series. Явные и неявные индексы. Структура данных DataFrame. Чтение и запись файлов формата .CSV. Команды просмотра первых или последних строк считанного файла.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Правильно определяет объекты Series и DataFrame. • Владеет командами создания объектов Series и DataFrame. • Понимает разницу между явной и неявной индексациями. • Самостоятельно применяет команды для создания объектов Series и DataFrame. • Правильно использует команды для создания объектов Series и DataFrame при решении задач анализа данных. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>

<p>Статистические характеристики данных (1 час)</p>	<p>Использование методов к элементам DataFrame. Выборка по условию в столбцах объектов DataFrame. Агрегирование в Pandas. Суммирование значений, определение минимального и максимального значений, подсчёт количества значений объектов Series и DataFrame. Статистика с помощью функции describe().</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Правильно применяет методы к элементам DataFrame. • Самостоятельно формирует команды для агрегирования данных. • Проводит первичный анализ данных на основе методов описательной статистики. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Визуализация и преобразование данных (2 часа)</p>	<p>Визуализация данных с помощью Matplotlib. Виды графиков и функции для их построения с помощью Matplotlib. Настройка графиков. Сохранение картинки. Переформатирование данных: очистка, преобразование, слияние. Категориальные и числовые данные. Поиск пропущенных значений. Методы обработки пропущенных значений. Фильтрация данных. Масштабирование данных. Выборка строк/столбцов по заданным критериям.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Правильно выбирает вид графика для решения поставленной задачи. • Самостоятельно настраивает отображение на графике, используя возможности библиотеки Matplotlib. • Правильно сохраняет полученное изображение. • Осуществляет анализ данных на основе полученной визуализации. • Правильно определяет категориальные и числовые данные. • Правильно находит количество пропущенных ячеек. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно выбирает метод и использует его для обработки пропущенных значений. • Использует возможности масштабирования данных. • Правильно осуществляет выборку строк/столбцов по заданным критериям. 		
Индивидуальный проект (1 час)	Проведение разведочного анализа и визуализации большого массива данных с помощью библиотеки Pandas возможностей Matplotlib для визуализации результата.	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно проводит предварительный анализ данных с помощью библиотеки Pandas. • Использует возможности Matplotlib для визуализации результата. • Правильно оформляет результаты проведенного анализа и формулирует выводы. 	https://iteducation.digital	Информационная минутка: важные даты и события
Раздел 3. Алгоритмы обработки символьной информации (12 часов)				
Алгоритмы обработки текстовых данных (1 час)	Замена повторяющихся символов. Метод replace. Поиск максимальной и минимальной подстроки символов. Поиск максимального количества идущих подряд символов.	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Владеет разбиением строки по пробелам или другим символам. • Правильно определяет 		

		<p>максимальное и минимальное число идущих подряд символов в строке, соответствующих некоторому условию.</p> <ul style="list-style-type: none">• Осуществляет поиск количества идущих подряд символов, среди которых нет указанных символов или цепочки символов.• Правильно осуществляет поиск повторяющихся цепочек из двух, трёх символов.• Понимает отличие в поиске максимального и минимального количества символов, среди которых указаный символ встречается n-е количество раз.	<p>https://ited-ucation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
--	--	--	--	--

<p>Анализ текстовых данных. Динамический подход (1 час)</p>	<p>Длина самой длинной подцепочки символов. Динамический подход. Кодовая таблица ASCII char и ord. Максимальное и минимальное количество идущих подряд символов, за исключением указанной подстроки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Правильно осуществляет сравнение подряд идущих символов в строке данных. • Владеет методом перебора элементов для сравнения соседних. • Осуществляет поиск подстроки, символы которой расположены в алфавитном или обратном алфавитном порядке. • Правильно осуществляет поиск цепочек из двух, трёх символов путём перебора элементов. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Метод двух указателей для строк (1 час)</p>	<p>Анализ строк на наличие искомой подстроки. Метод двух указателей. Поиск подстроки, ограниченной указанными символами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Владеет методом двух указателей для поиска указанной подстроки. • Правильно осуществляет поиск максимального и минимального значений подпоследовательности с указанной комбинацией символов <p>методом двух указателей.</p>	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>

<p>Анализ текстовых файлов. Частотный словарь (1 час)</p>	<p>Множество как структура данных. Сортировка множества. Формула включений и исключений для двух множеств. Метод count. Частотный словарь.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Владеет формулой включений и исключений для работы с двумя множествами. • Правильно строит частотный словарь для любой строки символов. 	<p>https://ited-education.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Генерация слов заданного алфавита (1 час)</p>	<p>Генерация всех возможных слов заданного набора букв. Переборный алгоритм. Вложенные циклы. Модуль intertools функции product</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Владеет методом генерации всех возможных букв в заданном наборе. • Правильно использует переборный алгоритм для определения количества слов, которые можно построить из указанного количества символов при наличии условий. • Правильно использует функцию product модуля intertools для генерации символов. 	<p>https://ited-education.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Генерация всех слов, удовлетворяющих условию (1 час)</p>	<p>Перестановки букв в заданном слове. Модуль intertools, функция permutations. Наличие и отсутствие символа в слове.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Понимает отличие сочетаний указанных символов от возможных перестановок. • Правильно использует функцию permutations модуля 	<p>https://ited-education.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>

		intertools для генерации символов.	ucation.digital	минутка: важные даты и события
Обработка целочисленных данных: практикум (1 час)	Целочисленные данные. Считывание из файла. Обработка элементов массива. Выборка элементов массива в соответствии с заданным условием. Определение максимального и минимального среди отобранных чисел.	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Осуществляет обращение к данным файла в формате .txt. • Правильно использует операции целочисленного деления для определения делимости на указанное число. • Понимает принцип составления сложных условий. 	https://iteducation.digital	Информационная минутка: важные даты и события
Числовые автоматы (1 час)	Анализ числовых алгоритмов. Использование функций для представления чисел в различных системах счисления. Решение задач на обработку натуральных чисел числовыми автоматами на языке программирования Python.	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Правильно использует функции bin, int. • Осуществляет анализ алгоритмов работы числовых автоматов. • Владеет методами решения задач на анализ числовых алгоритмов. 	https://iteducation.digital	Информационная минутка: важные даты и события

<p>Регулярные выражения (3 часа)</p>	<p>Знакомство с РВ. Общие принципы использования РВ. Модуль re языка программирования Python. Основы синтаксиса. Шаблоны. Указание количества повторений. Примеры использования.</p> <p>Модификация текстовых данных с использованием РВ. Очистка данных. Разделение данных на отдельные столбцы. Поиск и замена с помощью РВ. Функции search, fullmatch модуля re.</p> <p>Использование регулярных выражений для поиска и замены данных с помощью средств офисного пакета LibreOffice.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Понимает принципы создания и использования РВ. • Осуществляет поиск по условию с использованием РВ. • Правильно использует РВ для очистки данных. • Осуществляет разделение данных на отдельные столбцы. • Правильно использует РВ для поиска и замены данных. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Решение задач на шифрование (1 час)</p>	<p>Криптография. Шифрование и дешифрование. Шифры подстановки. Шифр Цезаря, схема шифрования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Правильно использует возможности языка программирования Python для шифрования информации. • Владеет простыми методами шифрования и дешифрования информации. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Раздел 4. Численные методы (5 часов)</p>				

<p>Практикум по решению уравнений в электронных таблицах (1 час)</p>	<p>Погрешность вычислений. Источники погрешностей при компьютерных вычислениях. Методика решения уравнений с использованием табличного процессора. Решение линейных уравнений. Метод приближений. Подбор параметра.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Понимает причины возникновения погрешности вычислений. • Владеет графическим методом решения уравнений. • Правильно использует приближённый метод решения уравнений с помощью возможностей ЭТ. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Решение финансовых задач в электронных таблицах (1 час)</p>	<p>Структурирование информации финансового характера о ценах и ассортименте при выборе товаров и услуг. Сравнение вариантов расходов и доходов. Личный и семейный бюджет. Расчёт и уплата налогов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Осуществляет поиск открытой информации финансового характера в сети Интернет. • Владеет навыками структуризации финансовой информации. • Правильно проводит сравнительный анализ различных финансовых продуктов, включая банковские услуги. 	<p>https://iteducation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>

<p>Исследование графиков функций в полярных координатах (1 час)</p>	<p>Построение графиков функций в полярных координатах. Оформление графика в ЭТ. Исследование изменения графика в зависимости от количества выбранных значений. Исследование поведения графика в зависимости от значений коэффициентов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Понимает особенности построения графиков функций в полярных координатах. • Владеет навыками исследовательской деятельности при проведении экспериментов. • Правильно выявляет параметры, влияющие на результат. 	<p>https://ited-ucation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Практикум по вычислению длины кривой (1 час)</p>	<p>Дискретизация как метод определения длины кривой. Шаг дискретизации. Исследование влияния шага дискретизации на конечный результат.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. • Правильно использует дискретизацию для вычисления длины кривой. • Владеет навыками исследовательской деятельности при проведении экспериментов. 	<p>https://ited-ucation.digital</p>	<p>Информационная минутка: важные даты и события</p>
<p>Практикум по вычислению</p>	<p>Приближённое вычисление площади фигуры. Метод</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрывает смысл изучаемых понятий. 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •

<p>площадей фигур (1 час)</p>	<p>дискретизации для вычисления площади фигуры. Методы прямоугольников и трапеций.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Правильно использует дискретизацию для вычисления площади фигур.• Осуществляет вычисление площади фигур в ЭТ с использованием методов прямоугольников и трапеций.• Владеет навыками исследовательской деятельности при проведении экспериментов по изменению параметров при вычислении площади фигур.		
-----------------------------------	--	---	--	--

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Помодульные дидактические материалы, представленные на образовательной платформе

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Методические материалы.

Демонстрационные материалы по теме занятия.

Методическое видео с подробным разбором материалов, рекомендуемых для использования на занятии.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ ИНТЕРНЕТА

Образовательная платформа.

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Ноутбук.

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И ДЕМОНСТРАЦИЙ

Мультимедийный проектор с экраном