

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского научного и инженерно-технического творчества»
города Невинномысска**

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
протокол №1
от «29» августа 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
А.А. Белицкая
«29» августа 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности**

ИНФОРМАТИКА ДЛЯ ХИМИКОВ

8 класс

Срок реализации программы 1 год

Автор-составитель:
Антипина Е.С., канд. техн. наук, педагог
Бенескул А.В., педагог
Завялик О.П., педагог
Фоменко О.Н., педагог

Невинномыссск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Формы контроля и оценочные материалы
6. Приложения

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Информатика для химиков» (далее – программа) имеет базовый уровень и предназначается для обучающихся/воспитанников 8 класса образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко (далее – ОЦФ), обучающихся по направлению подготовки «Химия».

Актуальность программы обусловлена требованиями современного общества к формированию системы работы с одаренными детьми в условиях дополнительного образования в ОЦФ.

Программа разработана на основе следующих документов:

- закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Педагогическая целесообразность программы заключается в развитии учащихся, углубленно изучающим химию, компьютерной грамотности в сфере информационных технологий (ИТ).

Содержание программы способствует формированию основ инженерно-технической и информационно-коммуникативной грамотности, расширению и систематизации знаний и компетенций по информатике, формированию необходимых компетенций для применения ИТ в освоении учащимися химии.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

Новизна программы заключается в использовании рейтинговой оценки достижений учащихся 8 класса образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко в изучении информатики применительно к такой науке, как химия.

Цель программы – формирование у учащихся представления об информационных технологиях, применяемых для автоматизации научной деятельности в химии.

Выполнение цели достигается за счет решения следующих задач:

1. Обеспечить изучение программных средств для автоматизации математических расчетов.

2. Создать условия для освоения инструментальных средств, применяемых для статистического анализа наборов данных.

3. Дать возможность получения навыков работы в специализированном программном обеспечении для занятий научной химической деятельностью.

Определение объема, содержания и планируемых результатов программы осуществлялось для учащихся, одаренных в области естественнонаучных и технических наук и имеющих высокий умственный потенциал и высокий уровень мотивации.

Отличительной особенностью программы является ее направленность на изучение ИТ, применяемых для химической научной деятельности. Программа является дополнительным курсом для успешного освоения курсов по направлению «Химия» в образовательных центрах Фонда Андрея Мельниченко.

Срок реализации программы – 1 год.

Общий объем программы – 64 часа.

Продолжительность учебного года – 32 недели.

Занятия проводятся регулярно 1 раз в неделю по 2 часа в постоянных группах учащихся, сформированных по возрастному принципу (оптимальное количество участников в группе: 10–15 человек), в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий, а также консультаций (проектная деятельность, подготовка к олимпиадам, конференциям).

Основные формы работы – работа на компьютере, решение практических задач, индивидуальное проектирование.

К **ожидаемым результатам** реализации программы относятся формирование и развитие необходимых навыков и умений:

- **формирование** представления о месте ИТ в современной научной деятельности; совершенствование умения производить расчеты и анализ данных при помощи программного обеспечения; умения выбирать современные программные продукты для автоматизации научной химической деятельности; навыков и умений реализации химического проектирования при помощи специализированных программных продуктов;

- **развитие** информационной культуры; представления о компьютере как об устройстве быстрой и точной обработки информации; навыка использования компьютера для решения вычислительных и проектных задач в области химии.

Ожидаемые результаты программы определяются с использованием рейтинговой оценки достижений учащихся по учебному предмету. Для каждого блока темы определены коэффициенты значимости и сложности на основании которых рассчитывается итоговый рейтинг (Приложение А).

Практико-ориентированная часть программы реализуется за счет проведения практических работ. Учитель самостоятельно распределяет часы на практические работы в зависимости от особенностей группы.

Контроль освоения программы – текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль осуществляется в форме ответов у доски, текущих письменных контрольных работ, проверки домашнего задания, практических работ и устных опросов.

Промежуточный контроль осуществляется в виде контрольной работы по теме.

Подведение итогов реализации программы, итоговый контроль, осуществляется в форме курсового экзамена после каждого года обучения, который содержит теоретическую и практическую части.

Программой не предусмотрено использование тестовых заданий в качестве любого из видов контроля.

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ

8 класс

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теоретических	В т.ч. практических	К/р	Коэффициент сложности	Коэффициент значимости
Тема 1	MS Excel	28	13	14	1	3	5
Блок 1	Введение в процесс программного анализа данных	2	1	1		1	5
Блок 2	Оформление и расчет статистических данных	12	6	6		2	5
Блок 3	Графическое представление результатов анализа данных	10	5	5		3	5
Блок 4	Оформление отчетов о результатах анализа	3	1	2		2	5
	Контрольная работа №1	1			1		
Тема 2	PSPP	18	7	10	1	3	4
Блок 1	Знакомство с программой	4	2	2		3	4
Блок 2	Получение результатов анализа в виде таблиц	5	2	3		3	3
Блок 3	Получение результатов анализа в графическом виде	4	2	2		2	3
Блок 4	Оформление отчетов о результатах анализа	4	1	3		2	2
	Контрольная работа №2	1			1		
Тема 3	Wolfram Alpha	14	6	7	1	3	2
Блок 1	Знакомство с online-сервисом Mathematics	2	1	1		2	4
Блок 2	Изучение раздела Algebra	2	1	1		2	4
Блок 3	Изучение раздела Calculus & Analysis	2	1	1		3	3
Блок 4	Изучение раздела Plotting & Graphics	2	1	1		2	4
Блок 5	Изучение раздела Statistics	2	1	1		3	3
Блок 6	Знакомство с online-сервисом Chemistry	3	1	2		3	4
	Контрольная работа №3	1			1		
	Кол-во часов:	60					
	Курсовой экзамен, ч	2			2		
	Резерв	2			2		
	ИТОГО на курс	64	26	31	7		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

8 класс

[64 часа, 2 часа в неделю]

ТЕМА 1. MS Excel

Блок 1. Введение в процесс программного анализа данных. Понятие анализа данных, виды анализа данных, сферы применения, области применения статистического анализа в химии, примеры программных обеспечений для анализа, знакомство с MS Excel как с инструментом анализа данных.

Блок 2. Оформление и расчет статистических данных. Фильтры, сортировка, условное форматирование, применение формул.

Блок 3. Графическое представление результатов анализа данных. Построение различных видов 2d и 3d графиков, правильное их оформление.

Блок 4. Оформление отчетов о результатах анализа. Сохранение файлов, перенос исходных данных и результатов анализа в программу MS Word, сохранение исходных данных в формате csv.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №1: Произвести форматирование предложенного набора данных, наложить фильтры по столбцам, выделить цветом пять максимальных и пять минимальных значений заданного диапазона.

Практическая работа №2: Произвести суммирование значений из предложенного набора данных, произвести подсчет непустого количества ячеек в заданном диапазоне, подсчитать сумму тех значений диапазона, которые больше заданного числа.

Практическая работа №3: Построить гистограмму, круговую диаграмму и точечный график для заданных данных. Оформить графики в соответствии с правилами: подписать график и оси, оформить легенду. Результаты построения перенести в MS Word.

Контрольная работа №1.

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- определение «анализ данных»;
- виды анализов данных;
- формулы в программе для подсчета суммы чисел (диапазона чисел), среднего арифметического, среднеквадратичного отклонения для диапазона чисел;
- тригонометрические формулы в программе, формулы для нахождения минимального и максимального значения в диапазоне чисел.

Уметь:

- получать расчетные данные на основе имеющихся;
- накладывать фильтр на данные;

- форматировать необходимые данные по заданному условию;
- представлять результаты анализа в виде диаграмм и графиков;
- оформлять исходные данные и результаты анализа в понятном виде;
- составлять отчеты по результатам анализа в программе MS Word.

ТЕМА 2. PSPP

Блок 1. Знакомство с программой. Установка, запуск программы, знакомство с интерфейсом, с ключевыми особенностями. Ручной ввод исходных данных, импорт данных из csv файлов, добавление вычисляемых столбцов. Сортировка и наложение фильтра на данные.

Блок 2. Получение результатов анализа в виде таблиц. Представление результатов частотного анализа в виде таблицы, получение описательной статистики данных, минимумы, максимумы, анализ достоверности.

Блок 3. Получение результатов анализа в графическом виде. Построение гистограмм, линейчатых и круговых диаграмм, точечных и линейных/криволинейных графиков.

Блок 4. Оформление отчетов о результатах анализа. Оформление результатов анализа в MS Word, экспорт данных в различные форматы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №4: Импортировать данные в программу из MS Excel. Упорядочить данные по заданному столбцу по возрастанию. Добавить вычисляемую переменную, записывать в нее результат умножения одного заданного столбца на другой.

Практическая работа №5: По заданным данным произвести анализ среднего значения диапазона, отклонения от среднего в виде таблицы. Произвести полный описательный анализ данных в виде таблицы.

Практическая работа №6: По заданным данным произвести количественный анализ данных в виде гистограммы. Построить круговую диаграмму, отражающую процентное соотношение значений в диапазоне. Оформить результаты анализа в виде отчета в MS Word.

Контрольная работа №2.

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- принципы работы с программным продуктом, его возможности;
- назначение всех вкладок экрана и большинство функций в каждой вкладке.

Уметь:

- форматировать исходные данные, вычислять недостающие;
- представлять результаты анализа исходных данных в табличном и графическом виде;
- представлять результаты анализа в виде диаграмм и графиков;
- составлять отчеты по результатам анализа в программе MS Word.

ТЕМА 3. Wolfram Alpha

Блок 1. Знакомство с online-сервисом Mathematics. Знакомство с пользовательским интерфейсом, с возможностями online-сервиса, вычисление математических выражений.

Блок 2. Изучение раздела Algebra. Знакомство с возможностями блока, с формами программной записи математических выражений, матриц, анализ алгебраических расчетов.

Блок 3. Изучение раздела Calculus & Analysis. Вычисление интегралов, суммирование, вычисление пределов, представление последовательностей.

Блок 4. Изучение раздела Plotting & Graphics. Построение 2d графиков функций, 3d графиков, построение графиков параметрических функций.

Блок 5. Изучение раздела Statistics. Получение описательной статистики, построение предположений на основе исходных данных, регрессионный анализ.

Блок 6. Знакомство с online-сервисом Chemistry. Получение информации о химических элементах, соединениях, уравнивание химических реакций, решение химических задач.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №7: Вычислить при помощи сервиса следующее выражение: $\frac{\sqrt[4]{18+\tan 12}}{e^{5*12,4}}$.

Практическая работа №8: Вычислить при помощи сервиса факториал 8.

Практическая работа №9: Вычислить при помощи сервиса интеграл корня пятой степени из x в пределах от нуля до 20.

Практическая работа №10: Построить при помощи сервиса график экспоненциальной функции.

Практическая работа №11: Уравнять при помощи сервиса уравнение заданной химической реакции.

Контрольная работа №3.

В результате освоения программы учащиеся должны

Знать:

- принципы работы с online-сервисом, его возможности;
- назначение рубрик сервиса.

Уметь:

- получать информацию о математических расчетах;
- вычислять с помощью сервиса различные алгебраические выражения;
- строить графики при помощи изучаемого сервиса;
- получать статистические данные при помощи сервиса;
- получать информацию о химических элементах и соединениях при помощи сервиса.

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия проводятся регулярно 1 раз в неделю по 2 часа в постоянных группах учащихся, сформированных по возрастному принципу (оптимальное количество участников в группе: 10–15 человек), в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий, а также консультаций (проектная деятельность, подготовка к олимпиадам, конференциям).

Продолжительность учебного года составляет 32 недели.

Основные формы работы – работа на компьютере, решение практических задач, индивидуальное проектирование.

Методическое обеспечение программы Методические рекомендации по технике безопасности в компьютерном классе

К работе в компьютерном классе допускаются учащиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности и электробезопасности с соответствующей записью в журнале по технике безопасности и подписями.

Не разрешается заходить в компьютерный класс и находиться в нём без преподавателя.

Работа в компьютерном классе должна проходить только в строгом соответствии с расписанием занятий и графиком самостоятельной работы преподавателей и учащихся.

Учащимся запрещается открывать шкафы питания как при работающих, так и при выключенных ЭВМ.

Необходимо сидеть на рабочем месте так, чтобы линия глаз приходилась на центр экрана, чтобы, не наклоняясь, пользоваться клавиатурой и воспринимать передаваемую на экран монитора информацию.

Начинать работу можно только по указанию преподавателя.

По окончании работы о недостатках и неисправностях, обнаруженных во время работы, необходимо сделать записи в соответствующих журналах.

После окончания работы на рабочем месте не должно оставаться лишних предметов.

4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анеликова, Л.А. Лабораторные работы по Excel / Л.А. Анеликова. – Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2006. – 126 с. – («Элективный курс. Профильное обучение»). – ISBN 5-98003-267-3; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226974> (01.08.2019).
2. Бююль, Ахим, Цёфель, Петр. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем. / Ахим Бююль, Петр Цёфель. – Спб.: «ДиаСофтЮП», 2005. – 608 с.

3. Вадзинский, Р. Статистические вычисления в среде Excel / Р.Вадзинский.– М.: Книга по Требованию, 2015. – 608 с.
4. Кожух, Б. Программа PSPP в педагогических исследованиях [Электронный ресурс]: учебно-методическое электронное пособие / Б. Кожух, В. Н. Колесников; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования Петрозавод. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2017.
5. Наследов, А. SPSS 15: профессиональный статистический анализ / А. Наследов. – СПб: Питер, 2011. – 416.

Интернет-ресурсы:

6. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" (<http://www.biblioclub.ru>);
7. Электронная библиотечная система "Лань" (<http://e.lanbook.com>);
8. <http://www.osp.ru> – информационный портал издательства «Открытые системы»;
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам window.edu.ru.

5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Примеры вопросов для проведения промежуточного контроля в 8 классе

ТЕМА 1. MS Excel

1. Что такое анализ данных? Какие типы анализов данных бывают?
2. Какие программы можно использовать для статистического анализа данных?
3. Что такое условное форматирование?
4. Какая формула в MS Excel позволит найти среднее значение диапазона ячеек? А модуль этого среднего значения?

ТЕМА 2. PSPP

1. В каком формате нужно сохранить программу в MS Excel, чтобы ее можно было импортировать в PSPP?
2. Как называется вкладка, на которой пользователь может самостоятельно ввести данные для анализа?
3. Какие типы переменных используются в PSPP?
4. В какой вкладке располагается функция для построения точечного графика в PSPP?

ТЕМА 3. Wolfram Alpha

1. Какой раздел Wolfram Alpha Mathematics нужно выбрать, чтобы вычислить простейшие математические выражения?
2. Какой раздел Wolfram Alpha Mathematics нужно выбрать, чтобы построить 3D график функции?
3. Какой раздел Wolfram Alpha Mathematics нужно выбрать, чтобы проанализировать заданные данные и получить прогноз изменения значений?

Примеры билетов для проведения итогового контроля в 8 классе

Билет №1

1. Понятие анализа данных.
2. В программе PSPP выполнить импорт данных из файла 1.csv. Получить описательную статистику данных, провести анализ достоверности.

Билет №2

1. Виды анализа данных. Области применения статистического анализа в химии.

2. В программе Wolfram Alpha вычислить следующее выражение: $\frac{\sqrt[4]{18} + \tan 12}{e^{5 \cdot 12,4}}$, построить график экспоненциальной функции.

Билет №3

1. Примеры программных обеспечений для анализа. Сферы применения.
2. Импортировать данные в программу MS Excel из файла 2.csv. Построить гистограмму, круговую диаграмму и точечный график для заданных данных. Оформить графики в соответствии с правилами. Результаты построения перенести в MS Word.

Значения коэффициента сложности и коэффициента значимости

Материал блоков оценивается по его сложности и значимости.

Для каждого блока присваивается свой коэффициент сложности – $K_{сл.}$ (по пятибалльной шкале):

1 – очень легкий;

2 – легкий;

3 – средней сложности;

4 – высокой сложности;

5 – очень высокой сложности;

и коэффициент значимости – $K_{зн.}$ (по пятибалльной шкале):

1 – внутриблоковая значимость;

2 – внутритематическая (межблоковая) значимость;

3 – межтематическая (внутрикурсовая) значимость;

4 – межкурсовая (внутрипредметная) значимость;

5 – межпредметная значимость.