**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»**

**Бийский филиал Центра детского научного и инженерно-технического творчества «Наследники Ползунова»**

УТВЕРЖДАЮ

первый зам. директора по УР БТИ АлтГТУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.А. Харитонов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности**

**ИНФОРМАТИКА ДЛЯ ХИМИКОВ**

**8 класс**

Срок реализации программы – 1 год

Автор-составитель:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ФИО, занимаемая должность преподавателя

Бийск, 2019

**Управление образования Ленинск-Кузнецкого городского округа**

**Муниципальное автономное нетиповое образовательное учреждение**

**«Лицей №4»**

УТВЕРЖДАЮ

директор МАНОУ «Лицей №4»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.В. Евстифеева

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности**

**ИНФОРМАТИКА ДЛЯ ХИМИКОВ**

**8 класс**

Срок реализации программы – 1 год

Автор-составитель:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ФИО, занимаемая должность

Ленинск-Кузнецкий, 2019

**Фонд Андрея Мельниченко**

УТВЕРЖДАЮ

исполнительный директор Фонда

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.М. Чередник

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности**

**ИНФОРМАТИКА ДЛЯ ХИМИКОВ**

**8 класс**

Срок реализации программы – 1 год

Авторы-составители:

Сыпин Е.В., к.т.н., доцент

Барышева Н.Н., к.т.н., доцент

Саблинский А.И., к.т.н., доцент

Зырянова Е.В., к.т.н.

Барышев Д.Д., ст. преподаватель

Фокина А.А., преподаватель

Москва, 2019

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Информатика для химиков» (далее – программа) реализуется в образовательных центрах фонда Андрея Мельниченко в 8 классе.

Новизна программы заключается в использовании рейтинговой оценки достижений учащихся образовательных центров фонда Андрея Мельниченко 8 класса (далее – учащиеся) в изучении информатики применительно к такой науке как химия.

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

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

**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. Изучить программные средства для автоматизации математических расчетов;
2. Освоить инструментальные средства, применяемые для статистического анализа наборов данных;
3. Получить навыки работы в специализированном программном обеспечении для занятия научной химической деятельностью.

Определение объема, содержания и планируемых результатов программы осуществлялось для одаренных учащихся в области технических наук, то есть имеющих высокий умственный потенциал, способности для достижений и деятельности 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 программы «Химия». Срок реализации программы – 1 год. Общий объем программы – 64 часа. Занятия проводятся регулярно один раз в неделю по два часа в постоянных группах учащихся, прошедших конкурсный отбор. Основные формы работы – работа на компьютере, решение практических задач, индивидуальное проектирование. Практические часы программы реализуются за счет практической части программы в форме практических работ. Учитель самостоятельно распределяет часы на практические работы в зависимости от особенностей класса.

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

* **формирование** представления о месте ИТ в современной научной деятельности; 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** навыкаинформационной 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 (приложение), на основании которых рассчитывается итоговый рейтинг.

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 зачета по теме. Подведение итогов реализации программы, итоговый контроль, осуществляется в форме курсового экзамена, который содержит теоретическую и практическую части. Программой не предусмотрено использование тестовых заданий в качестве любого из видов контроля.

**Учебно-тематический план**

**8 класс**

| **№** | **Наименование тем и блоков** | **Общее кол-во учебных часов** | **В т.ч. теорети-ческих** | **В т.ч. практи-****ческих** | **Форма контроля** | **Коэф-фициент сложности** | **Коэф-фициент значи-мости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **MS Excel** | **16** | 7 | 9 | Зачет по теме | 3 | 5 |
| 1.1 | Введение в процесс программного анализа данных | 2 | 1 | 1 | Текущий контроль | 1 | 5 |
| 1.2 | Оформление и расчет статистических данных | 6 | 3 | 3 | Текущий контроль | 2 | 5 |
| 1.3 | Графическое представление результатов анализа данных | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль | 3 | 5 |
| 1.4 | Оформление отчетов о результатах анализа | 4 | 1 | 3 | Текущий контроль | 2 | 5 |
| 2 | **PSPP** | **22** | 9 | 13 | Зачет по теме | 3 | 4 |
| 2.1 | Знакомство с программой | 5 | 2 | 3 | Текущий контроль | 3 | 4 |
| 2.2 | Получение результатов анализа в виде таблиц | 6 | 3 | 3 | Текущий контроль | 3 | 3 |
| 2.3 | Получение результатов анализа в графическом виде | 7 | 3 | 4 | Текущий контроль | 2 | 3 |
| 2.4 | Оформление отчетов о результатах анализа | 4 | 1 | 3 | Текущий контроль | 2 | 2 |
| 3 | **Wolfram Alpha** | **22** | 10 | 12 | Зачет по теме | 3 | 2 |
| 3.1 | Знакомство с online-сервисом Mathematics | 2 | 1 | 1 | Текущий контроль | 2 | 4 |
| 3.2 | Изучение раздела Algebra | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль  | 2 | 4 |
| 3.3 | Изучение раздела Calculus & Analysis | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль | 3 | 3 |
| 3.4 | Изучение раздела Plotting & Graphics | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль | 2 | 4 |
| 3.5 | Изучение раздела Statistics | 4 | 2 | 2 | Текущий контроль | 3 | 3 |
| 3.6 | Знакомство с online-сервисом Chemistry | 4 | 1 | 3 | Текущий контроль | 3 | 4 |
| Кол-во часов: | **60** | Балл на экзамен  | **64** |
| Курсовой экзамен, ч | **2** | Общий балл за предмет | **320** |
| Резерв | **2** |  |  |
| ИТОГО на курс | **64** |  |

**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.

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.

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 х 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.

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.

**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 Ecxel, 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: $\frac{\sqrt[4]{18}+\tan(12)}{e^{5}\*12,4}$, 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.

**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 и находиться в компьютерном классе 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.

Сесть на рабочем месте так, чтобы линия глаз приходилась в центре экрана, чтобы, не наклоняясь, пользоваться клавиатурой и воспринимать передаваемую на экран монитора информацию.

Начинать работу 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.

**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 стр.
3. Вадзинский, Р. Статистические вычисления в среде Excel / Р.Вадзинский. - М.: Книга по Требованию, 2015. - 608 c.
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. – Питер. 2011. – 416.

Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" (<http://www.biblioclub.ru>);
2. Электронная библиотечная система "Лань" (<http://e.lanbook.com>);
3. http://www.osp.ru – информационный портал издательства Открытые системы;
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам window.edu.ru

**Приложение**

**Значения коэффициента сложности и коэффициента значимости**

Материал блоков оценивается по его сложности и значимости.

Для каждого блока присваивается свой коэффициент сложности - Ксл. (по пятибалльной шкале):

1 - очень легкий;

2 - легкий;

3 - средней сложности;

4 - высокой сложности;

5 - очень высокой сложности;

и коэффициент значимости - Кзн. (по пятибалльной шкале):

1 - внутриблоковая значимость;

2 - внутритематическая (межблоковая) значимость;

3 - межтематическая (внутрикурсовая) значимость;

4 - межкурсовая (внутрипредметная) значимость;

5 - межпредметная значимость.