

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ**

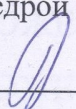
**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

**Использование метода моделирования при изучении электронных  
таблиц в курсе информатики**


**Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность программы бакалавриата  
«Информатика»  
Форма обучения заочная**

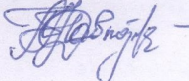
Проверка на объем заимствований  
76,45 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована  
«10» июня 2021 г.  
зав. кафедрой ИИТМОИ

  
Рузаков А.А.

Выполнила:  
студентка группы ЗФ-513-092-5-1  
Бирюкова Полина Сергеевна

  
Научный руководитель:  
доцент, кандидат  
педагогических наук  
Давыдова Надежда Алексеевна



Челябинск  
2021





**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

**Использование метода моделирования при изучении электронных  
таблиц в курсе информатики**

**Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность программы бакалавриата  
«Информатика»  
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований  
\_\_\_\_\_ % авторского текста

Работа \_\_\_\_\_ к защите  
рекомендована/не рекомендована  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
зав. кафедрой ИИТМОИ

\_\_\_\_\_ Рузаков А.А.

Выполнила:  
студентка группы ЗФ-513-092-5-1  
Бирюкова Полина Сергеевна

Научный руководитель:  
доцент, кандидат  
педагогических наук  
Давыдова Надежда Алексеевна

**Челябинск  
2021**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ» .....	6
1.1 Образовательные возможности сети Интернет .....	6
1.2 Общие вопросы изучения темы «Электронные таблицы» в школьном курсе информатики .....	9
1.3 Анализ учебно–методической литературы по теме исследования.....	12
1.4 Межпредметные связи при изучении темы «Электронные таблицы» в школьном курсе информатики .....	22
1.5 Основы моделирования .....	28
Выводы по главе 1.....	31
ГЛАВА 2. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ .....	32
2.1 Решение задач методом моделирования в электронных таблицах.....	32
2.2 Разработка образовательного ресурса «Моделирование в электронных таблицах Excel» .....	53
2.3 Апробация образовательного ресурса «Моделирование в электронных таблицах Excel» .....	59
Выводы по главе 2.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Конспект урока.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Вопросы для самоконтроля.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Проверочные тесты.....	75
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Проверочные задания .....	80

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в России реализованы крупные программы информатизации образования, благодаря которым значительно улучшилось оснащение компьютерной техникой образовательных учреждений. Интернет практически в свободном доступе, сотрудники системы образования ежегодно проходят курсы повышения квалификации. В школах, техникумах и высших учебных заведениях используется современное программное обеспечение.

Информационные технологии проникли во все сферы человеческой деятельности и сфера образования не исключение, поскольку они могут эффективно применяться в образовательном процессе (и в процессе передачи знаний и в процессе управления). Основная задача внедрения информационных технологий в образовательный процесс состоит в адаптации человека к жизни в информационном обществе. Система образования ориентирована на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. Информационные технологии выступают инструментом, который используется человеком, как в профессиональной деятельности, так и в повседневной жизни [8; 9].

Целью применения информационных технологий в образовании является усиление интеллектуальных возможностей обучающихся и повышение качества обучения. Что позволяет педагогам вносить изменения в содержание, методы и организационные формы обучения. В современном мире информация и информационные процессы являются базовыми отношениями человека с окружающим его миром и социумом. С помощью программного и аппаратного обеспечения любая информация преобразовывается в информацию нового качества. Компьютерная грамотность становится значимым требованием к выпускникам образовательных учреждений. Необходимость оперировать информацией

огромного объема и разнообразного состава, способствует развитию и совершенствованию программных продуктов [2; 11].

Актуальность исследования обусловлена тем, что общество предъявляет новые требования к выпускникам образовательных учреждений, они должны обладать высокой компьютерной грамотностью и изучить методы и средства работы при помощи современных программных средств.

В ходе исследования будем рассматривать процесс моделирования различных задач в электронных таблицах Excel пакета Microsoft Office, который обладает эффективными средствами обработки числовой информации, представленных в виде электронных таблиц, также позволяет выполнять математические, финансовые и статистические вычисления, оформлять отчеты, построенные на базе таблиц, выводить числовую информацию в виде графиков и диаграмм.

Объект исследования – процесс изучения темы «Электронные таблицы» в школьном курсе информатики.

Предмет исследования – моделирование в электронных таблицах.

Цель выпускной квалификационной работы – разработать дидактическое обеспечение в поддержку использования метода моделирования при изучении электронных таблиц в школьном курсе информатики.

Гипотеза исследования – если на уроках информатики при изучении раздела «Электронные таблицы», применять метод моделирования, то это будет способствовать развитию познавательной активности у обучающихся.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи исследования:

1. Проанализировать требования, предъявляемые к уровню знаний и умений при изучении темы «Электронные таблицы» в школьном курсе информатики.

2. Проанализировать учебно-методическую литературу по теме исследования.

3. Выявить межпредметные связи при изучении темы «Электронные таблицы» в школьном курсе информатики.
4. Изучить построение моделей в программе Microsoft Office Excel.
5. Разработать дидактическое обеспечение по теме исследования.
6. Апробировать методическую разработку «Моделирование в электронных таблицах Excel».

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложение.

Во введении обоснована актуальность выпускной квалификационной работы, определен объект и предмет исследования, поставлена цель, сформулированы задачи исследования.

В первой главе анализируются образовательные возможности сети Интернет, производится анализ учебно–методической литературы, выявляются межпредметные связи при изучении исследуемой темы и описываются основы моделирования.

Вторая глава представляет собой описание, методические рекомендации по использованию образовательного ресурса и результаты внедрения его в образовательный процесс.

В заключении оцениваются полученные результаты и формируются выводы исследования.

В приложения вынесены конспекты занятий, вопросы для самоконтроля, проверочные тесты и практические задания.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ»

## 1.1 Образовательные возможности сети Интернет

Государство предпринимает некоторые шаги в перестройке образования, часть из которых вносит положительные изменения в сферу образования. Выделяются такие цели как:

- кооперация и информационная открытость;
- преодоление информационного неравенства между Россией и другими развитыми странами;
- обеспечение равноправного вхождения граждан России в глобальное информационное сообщество;
- укрепление и развитие единого информационного образовательного пространства на всей территории страны;
- повышение качества образования во всех регионах России;
- расширение подготовки специалистов по информационным технологиям и квалифицированных пользователей;
- сохранение, развитие и наиболее эффективное использование научно-педагогического потенциала страны [17].

Мировая практика показывает, что имеется два типа содержательных ориентиров информатизации образования в государстве. К первому типу ориентиров относится расширение доступности образования за счет применения информационных и коммуникационных технологий (далее по тексту ИКТ). Ко второму типу ориентиров относятся изменения качества образования, т.е. усиление роли самостоятельного обучения на основе активного использования современных информационных технологий и дополнительных образовательных ресурсов [3].

Государственным образовательным стандартом предъявляются требования к уровню подготовки педагогов, а именно:

- быть знакомым с современными приемами и методами использования средств ИКТ;
- уметь использовать средства ИКТ в своей профессиональной деятельности;
- быть готовым к методически грамотной организации и проведению учебных занятий в условиях широкого использования ИКТ в учебном заведении с выходом в сеть Internet;
- быть знакомым с возможностями практической реализации обучения, ориентированного на развитие личности ученика [17].

Таким образом, главной целью педагога является обеспечение качества образования, чему способствует активное использование в учебном процессе средств ИКТ и сети Интернет. Информационные технологии вносят разнообразие в учебные ресурсы, увеличивают образовательные возможности школьников, а также предоставляют неограниченные возможности сбора, хранения, передачи, преобразования, анализа и применения разнообразной информации [23].

Электронные ресурсы, размещенные в сети Интернет, повышают эффективность работы специалистов узкой и широкой направленности. Не случайно с каждым годом все большее число педагогов и обучаемых осваивают различные средства ИКТ, начинают использовать их в своей деятельности. Как и в любом другом деле, в освоении компьютерной сети важен первый шаг. Даже если в распоряжении педагога или учащегося оказывается компьютер, имеющий доступ к сети Интернет, важно, как и каким образом будут использованы информационные ресурсы, окажутся ли среди таких ресурсов средства, которые помогут учителям и школьникам в их труде, будут ли такие ресурсы интересными и полезными [12].

Средства информационных и коммуникационных технологий в образовании нацеленных на непосредственное использование в учебном процессе классифицируют по следующим категориям [15]:



1. Обучающие средства ИКТ – с их помощью обучающимся сообщают знания, формируют умения и навыки учебной или практической деятельности, обеспечивая необходимый уровень усвоения.

2. Тренажеры – предназначены для отработки разного рода умений и навыков, повторения или закрепления пройденного материала. Тренажер обязательно должен быть нацелен на какие-то знания, вопросы и коррекцию (программа проверяет, дает анализ и снова тренирует необходимые участки знаний). Важно при формировании тренажеров учесть алгоритм оценки результирующего тестирования с предоставлением только той информации, которая слабо усвоена с возможным уточнением этой информации.

3. Информационно–поисковые и справочные средства ИКТ сообщают сведения, формируют умения и навыки по систематизации информации.

4. Демонстрационные средства ИКТ визуализируют изучаемые объекты, явления, процессы с целью их исследования и изучения.

5. Имитационные средства ИКТ представляют определенный аспект реальности для изучения его структурных или функциональных характеристик.

6. Лабораторные средства ИКТ позволяют проводить удаленные эксперименты на реальном оборудовании.

7. Моделирующие средства ИКТ позволяют моделировать объекты, явления, процессы с целью их исследования и изучения.

8. Расчетные средства ИКТ автоматизируют различные расчеты и другие рутинные операции.

9. Учебно–игровые средства ИКТ предназначены для создания учебных ситуаций, в которых деятельность обучаемых реализуется в игровой форме.

Информационные ресурсы в сфере образования можно классифицировать следующим образом:

- справочная информация (энциклопедии, электронные библиотеки, сетевые словари и т.п.);
- познавательная информация (узконаправленные тематические статьи и сайты);
- научно–популярная информация (электронные журналы, газеты и другие издания);
- образовательная информация (различные онлайн курсы, вебинары, методические разработки и т.п.) [14].

Информационные ресурсы сети Интернет в образовательном пространстве используются с целью:

- организации образовательного процесса с использованием средств ИКТ (для разработки презентаций, обучающих видеороликов, интерактивных игр и т.п.);
- организации внеурочной деятельности, вовлечения обучающихся в исследовательскую и проектную деятельность;
- методической поддержки педагогов в разработке учебной документации и в поиске методических материалов (разработка учебных занятий, тестов, учебных программ и планов) [30].

Современный педагог должен не только научиться работать с информацией, размещенной в глобальной сети Интернет, но и уметь методически грамотно выстраивать учебные процесс. Использование ресурсов Интернет повышает наглядность уроков, вносит изменения в учебный процесс, расширяет исследовательскую деятельность школьников и, самое главное, повышает эффективность образовательного процесса [37].

## 1.2 Общие вопросы изучения темы «Электронные таблицы» в школьном курсе информатики

Изучение материала по исследуемой теме в основной школе начинается с 7 класса (в некоторых школах с 5 класса).

В соответствии с Федеральным Государственным Образовательным Стандартом основного общего образования при изучении данной темы в основной школе выпускник должен научиться:

- запускать на выполнение программу, работать с ней, закрывать программу;
- работать с основными элементами пользовательского интерфейса (использовать меню, обращаться за справкой и т.п.);
- создавать таблицу, вводить необходимые данные, изменять данные;
- обрабатывать, сортировать и фильтровать данные;
- различать тип адресации ячеек (относительная, абсолютная, смешанная);
- использовать математические формулы (ввод формул, изменение формул, обработка ошибок);
- использовать встроенные функции (логические, финансовые и т.п.);
- решать логические задачи на установление соответствия с использованием таблиц;
- представлять данные в графическом виде (создавать графики и диаграммы; изменять тип, формат и данные диаграмм и т.п.);
- использовать полученные знания, умения и навыки при изучении других предметов [36].

Можно выделить следующие вопросы для изучения по исследуемой теме:

1. Назначение и структура электронных таблиц.
2. Ввод, редактирование, формат данных.
3. Основные возможности электронных таблиц.
4. Методы адресации. Сортировка и фильтрация данных.
5. Формулы и функции.

6. Представление данных в графическом виде.
7. Область применения электронных таблиц.

В соответствии с Федеральным Государственным Образовательным Стандартом среднего общего образования при изучении данной темы в старшей школе выпускник должен научиться:

- использовать электронные таблицы для выполнения учебных заданий из различных предметных областей;
- представлять результаты математического моделирования в наглядном виде;
- разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели;
- оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;
- интерпретировать результаты, полученные в ходе моделирования реальных процессов;
- анализировать готовые модели на предмет соответствия реальному объекту или процессу;
- представлять данные в графическом виде (создавать графики и диаграммы; изменять тип, формат и данные диаграмм и т.п.) [36].

Изучение материала по исследуемой теме в старшей школе осуществляется на базовом и профильном (углубленном) уровнях. Уклон на целенаправленную работу с информацией и использованием для этого возможности персонального компьютера. Осуществляется закрепление и углубление знаний, полученных как в процессе освоения основной программы по информатике, так и в процессе изучения других предметов. Используются современные компьютерные средства и методы для изучения объектов из разных предметных областей (компьютерное моделирование задач по физике, химии, биологии и т.п.). Выпускники овладевают навыками в области информационных технологий и компьютерных коммуникаций, что

обеспечивает в дальнейшем профилирующее обучение в высших учебных заведениях (физико–математическое направление, информационные системы и технологии, инженерное направление и т.п.).

### 1.3 Анализ учебно–методической литературы по теме исследования

Преподавание учебного предмета в общеобразовательных учреждениях осуществляется в соответствии с Федеральным Государственным Образовательным Стандартом; обязательным минимумом; Федеральным перечнем учебников, имеющих государственную аккредитацию и допущенных к использованию в образовательном процессе и базисным учебным планом.

Примерные рабочие программы по учебному предмету разрабатываются на основе вышперечисленных документов. В структуре программ отражаются планируемые результаты освоения предмета (предметные, метапредметные и личностные), содержание предмета и тематическое планирование каждой темы (указывается количество часов, необходимое для освоения каждой темы).

Учебно-методические комплексы, используемые в основной школе:

1. УМК «Информатика» 5–6 классы. Авторы: Л.Л. Босова, А.Ю. Босова.

В учебнике для 5 класса по исследуемой теме представлены параграфы 9 «Представление информации в виде таблиц» и параграф 10 «Наглядные формы представления информации».

В параграфе 9 вводятся основные понятия такие как: таблица, строка, столбец, ячейка. Решение задач рассматривается путем перехода от текстовой формы представления к табличной форме. Дидактическим дополнением к данной теме являются подготовленные авторами учебно-методического комплекса презентация «Табличный способ решения логических задач» и компьютерный практикум «Создаем простые таблицы».



В параграфе 10 рассматриваются основные понятия такие как: рисунок схема, диаграмма. Решение задач рассматривается путем перехода от текстовой формы представления к форме иллюстраций, для наглядного представления условий задач. Дидактическим дополнением к данной теме является подготовленный авторами учебно-методического комплекса компьютерный практикум «Строим диаграммы».

На уровне учебных действий развиваются:

- представления об основных изучаемых понятиях;
- навыки по созданию, форматированию и заполнению простых таблиц;
- навыки по представлению информации в табличном виде;
- навыки по представлению информации в наглядной форме;
- навыки по выбору формы представления информации;
- навыки в построении различного рода диаграмм;
- навыки и умения безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами [5].

В учебнике для 6 класса по исследуемой теме представлены параграфы 9 «Информационное моделирование», параграф 11 «Табличные информационные модели», параграф 12 «Графики и диаграммы».

В параграфе 9 вводятся основные понятия такие как: объект, модель, моделирование, информационная модель. В параграфе 11 рассматриваются основные понятия такие как: типы таблиц, вычислительная таблица. В параграфе 12 рассматриваются основные понятия такие как: график, диаграмма, виды диаграмм. Дидактическим дополнением к данным темам является подготовленный авторами учебно-методического комплекса компьютерный практикум «Создаем графические модели», «Создаем табличные модели», «Создаем вычислительные таблицы в текстовом процессоре» и «Создаем информационные модели – диаграммы и графики».

На уровне учебных действий развиваются:

- представления об основных изучаемых понятиях;
- навыки по представлению информации в наглядной форме;
- навыки по выбору формы представления информации;
- навыки по структурированию и отслеживанию связей между объектами;
- навыки по созданию табличных моделей и простых вычислительных таблиц;
- умения вносить в таблицы информацию и проводить несложные вычисления;
- умения создавать различного рода диаграммы и графики, в соответствии с решаемой задачей;
- навыки и умения безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами.

В дополнение к учебникам авторским коллективом (при участии соавторов) разработан сборник занимательных задач и набор электронных образовательных ресурсов (презентации, тесты, текстовые файлы–заготовки и т.п.) находящихся в свободном доступе [6].

По итогам освоения программы для 5–6 класса обучающиеся получают необходимую теоретическую и практическую базу, закрепляют и развивают полученные технические навыки. Приобретают опыт в построении таблиц и решении простейших задач с помощью электронных таблиц.

2. УМК «Информатика» 7–9 классы. Авторы: Л.Л. Босова, А.Ю. Босова.

В учебниках для 7 и 8 классов по исследуемой теме параграфы не представлены.

В учебнике для 9 класса по исследуемой теме представлен достаточно большой объем информации. В главе «Обработка числовой информации в электронных таблицах» представлены: параграф 3.1 «Электронные

таблицы», параграф 3.2 «Организация вычислений в электронных таблицах» и параграф 3.3 «Средства анализа и визуализации данных».

В параграфе 3.1 «Электронные таблицы» вводятся основные понятия такие как: электронная таблица, табличный процессор, столбец, строка, ячейка, диапазон ячеек, лист, книга, данные в ячейках, режим работы электронных таблиц. В параграфе количество иллюстраций минимально, но это компенсируется дополнением к учебнику в виде презентации, в которой наглядно представлен как сам интерфейс электронной таблицы, так и описание основных необходимых для работы инструментов.

В параграфе 3.2 «Организация вычислений в электронных таблицах» вводятся основные понятия такие как: тип адресации ячеек (относительная, абсолютная, смешанная ссылка), встроенные, логические и условные функции.

При изучении материала рассматриваются:

- основные вопросы, относящиеся к организации вычислений;
- задачи, основанные на разном типе адресации;
- основные встроенные функции, такие как СУММ, МИН, МАКС;
- алгоритм построения таблиц истинности на основе логических функций.

В параграфе 3.3 «Средства анализа и визуализации данных» вводятся основные понятия такие как: сортировка, поиск (фильтрация), график, диаграмма. Приведены примеры по сортировке и поиску условно заданной информации, объясняется назначение диаграмм, рассматриваются их виды, но не приводится алгоритм их построения и оформления.

В дополнение к имеющимся материалам разработан набор электронных образовательных ресурсов (презентации, тесты, текстовые файлы–заготовки и т.п.) находящихся в свободном доступе.

Закрепить изученный материал возможно с помощью самостоятельной работы к разделу № 3 «Обработка таблиц». Представлены фрагменты баз данных, с которыми необходимо произвести определенные

манипуляции (произвести сортировку; поиск; выборку, удовлетворяющую условиям и т.п.). Отсутствует упор на непосредственную работу в программной среде, а без практического применения отрабатывая навыки только в наглядной форме, полученные знания не будут усвоены в должной мере [7].

3. УМК «Информатика» 7–9 классы. Авторы: И.Г. Семакин, С.В. Русаков, Л.А. Залогова, Л.В. Шестакова.

По исследуемой теме материал представлен в учебнике для 8 класса. В главе «Табличные вычисления на компьютере».

При изучении материала рассматриваются:

- структура электронной таблицы;
- данные в электронной таблице;
- режимы отображения данных;
- правила записи чисел и формул;
- подготовка таблицы к расчетам;
- типы адресации;
- сортировка таблицы;
- графические возможности табличного процессора;
- типы диаграмм;
- логические функции и математическое моделирование.

В главе «Информационное моделирование» при изучении материала рассматриваются:

- понятия модель и моделирование;
- натурные и информационные модели;
- виды информационных моделей;
- их реализация на компьютере.

Практическая часть выражается только в виде вопросов к изученному материалу в конце параграфа. Тема электронных таблиц раскрыта недостаточно подробно. Акцент в изучении материала направлен на

понимание логических принципов, а не на последовательность манипуляций непосредственно в программной среде [29].

4. УМК «Информатика» 7–9 классы. Автор: Н.Д. Угринович.

По исследуемой теме в учебнике для 8 класса присутствуют две темы «Электронные таблицы» и «Построение диаграмм и графиков в электронных таблицах».

При изучении материала рассматриваются:

- основные параметры электронных таблиц;
- основные типы и форматы данных;
- поиск и сортировка данных;
- относительные, абсолютные и смешанные ссылки;
- встроенные функции (СУММ, СТЕПЕНЬ, КОРЕНЬ);
- типы диаграмм [34].

В учебнике для 9 класса в главе «Моделирование и формализация» при изучении материала рассматриваются:

- понятия модель и моделирование;
- материальные и информационные модели;
- формализация информационных моделей;
- визуализация информационных моделей;
- основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере [35].

Материал излагается достаточно просто и доступно. Для закрепления изученного материала выполняются практические работы, основанные на работе в среде Microsoft Office Excel или OpenOffice Calc. Набор задач для отработки и закрепления материала минимален.

5. УМК «Информатика» 7–9 классы. Авторы: К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин.

В 7 классе отводится 1 урок по теме «Электронные таблицы». Целью урока является знакомство с электронными таблицами. Объясняется отличие



динамических электронных таблиц от таблиц, оформленных в текстовых редакторах. На основе практической работы отрабатывается навык в построение таблиц и ввода формул для расчета [26].

В 8 классе тема «Электронных таблиц» рассматривается на базе знаний полученных в 7 классе. Напоминается терминология (ячейка, строка, столбец, диапазон и т.п.), написание формул и порядок выполнения операций.

При изучении материала рассматриваются:

- редактирование и форматирование таблиц;
- стандартные функции (изучаются простейшие статистические функции: СУММ, МИН, МАКС, СРНАЧ);
- сортировка данных;
- относительные и абсолютные ссылки;
- диаграммы.

По итогам изучения главы учащиеся должны знать возможности электронных таблиц.

Должны уметь:

- вводить и редактировать данные в электронных таблицах;
- выполнять вычисления с помощью электронных таблиц;
- выбирать правильный вид диаграмм и читать данные, представленные в виде графическом виде.

Должны освоить такие операции как:

- перенос и копирование диапазонов;
- удаление строк, столбцов, диапазонов;
- вставка строк, столбцов, диапазонов;
- форматирование ячеек (изменения шрифта, цвет символа и т.п.);
- объединение ячеек [27].

В учебнике для 9 класса в главе 3 «Моделирование» рассматриваются следующие темы: «Модели и моделирование»; «Математическое моделирование»; «Табличные модели и диаграммы».

При изучении материала рассматриваются:

- понятия: «модель», «оригинал», «моделирование», «адекватность модели»;
- материальные и информационные модели;
- непрерывные и вероятностные модели;
- имитационные и игровые модели;
- основные этапы разработки и исследования моделей [28].

По каждой теме авторским коллективом подготовлены практические работы для отработки полученных знаний и навыков. В УМК раздел посвященный теме «Электронные таблицы» описан достаточно подробно, материал излагается на доступном уровне. По итогам изучения темы «Моделирование» учащиеся должны знать основные понятия, этапы разработки модели и уметь строить и исследовать простые компьютерные модели.

Содержание учебников для *старшей школы* опирается на материал, усвоенный программой основной школы. Выделяется два направления базовый уровень и углубленный уровень.

1. УМК «Информатика» 10–11 классы. Базовый и углубленный уровни. Авторы: К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин.

Курс рассчитан на изучение в 10 и 11 классах общеобразовательной средней школы общим объемом 276 учебных часов. Содержание учебника опирается на изученный в 8–9 классах курс информатики. В учебнике для 10 класса в главе 9 «Решение вычислительных задач» рассматриваются темы: точность вычислений, решение уравнений, дискретизация, оптимизация, статистические расчеты, обработка результатов эксперимента. Подготовлены практические работы для решения уравнений и статистической обработки данных в табличном процессоре с файлами заготовками и инструкцией. Ряд

представленных задач ориентирован на решение в рамках программирования, но, тем не менее, представлена и реализация в Excel [25].

В учебнике для 11 класса в главе 2 «Моделирование» рассматриваются следующие темы: «Модели и моделирование»; «Системный подход в моделировании»; «Использование графов»; «Этапы моделирования»; «Моделирование движения»; «Математические модели в биологии».

По итогам изученного материала учащиеся должны уметь:

- давать определения понятиям: «модель», «оригинал», «моделирование», «адекватность модели»;
- определять виды моделей и область их применения;
- выявлять этапы моделирования;
- использовать модели различных типов: таблицы, диаграммы, графы;
- использовать готовые модели физических явлений;
- выполнять дискретизацию математических моделей;
- исследовать модели с помощью электронных таблиц и собственных программ.

Для отработки полученных знаний предлагается выполнить практические работы. Авторским коллективом подготовлены шаблоны документов в Microsoft Excel по рассмотренным в учебнике задачам. Акцент на усвоенные знания и самостоятельность учащихся, т.к. пошаговые инструкции по выполнению не прилагаются [24].

2. УМК «Информатика» 10–11 классы. Базовый уровень. Авторский коллектив под рук. Н.Д. Угринович.

В учебнике для 10 класса в разделе 2.5 «Кодирование и обработка числовой информации» представлен параграф 2.5.2 «Электронные таблицы». Напоминается терминология (ячейка, строка, столбец, диапазон и т.п.), типы и форматы данных, написание формул. Представлены практические работы по относительным, абсолютным и смешанным ссылкам в электронных

таблицах, а также по построению различного вида графиков и диаграмм. В данном курсе повторяется материал основной школы, и тема представлена в ознакомительной форме [32].

В учебнике для 11 класса в главе 2 «Моделирование и формализация» рассматриваются следующие темы: «Моделирование как метод познания»; «Системный подход в моделировании»; «Формы представления моделей»; «Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере». Моделирование рассматривается в среде программирования, но и на электронные таблицы отведена 1 практическая работа [33].

3. УМК «Информатика» 10–11 классы. Базовый уровень. Авторы: Н.В. Макарова, Ю.Н. Нилова, Ю.Ф. Титова, К.В. Шапиро.

Материал излагается на основе повторения изученного в основной школе. В разделе 5 «Информационные технологии хранения, поиска, представления и анализа информации» рассматривается технология работы в табличном процессоре, а именно:

- представление о табличном процессоре и его объектах;
- базовые действия с объектами электронной таблицы (базовые действия с листами и объектами листа, форматирование ячеек, ввод и редактирование данных и формул);
- правила образования ссылок и использования их в формулах (относительные ссылки, абсолютные ссылки, смешанные ссылки);
- общие сведения о функциях (правила записи функции, математические функции, логические функции);
- графическое представление числовых данных (виды диаграмм, объекты диаграммы).

В рамках исследуемой темы представлен раздел «Моделирование в среде табличного процессора», в котором рассматриваются:

- особенности моделирования в среде табличного процессора;
- форма представления информационной модели;

- технология моделирования в табличном процессоре;
- класс задач, ориентированный на моделирование в табличном процессоре [20].

В УМК раздел посвященный табличному процессору описан достаточно подробно, материал излагается на доступном уровне. Практически во всех задачах математические связи параметров простые, это связано с тем, чтобы учащиеся не тратили много времени на её составление. Присутствует сложность освоения учебного материала, за часы, отведенные на уроки. Поэтому очень важно в рабочей программе выстроить внеурочную деятельность учащихся в виде заданий, проектов, исследований, творческих работ.

#### 1.4 Межпредметные связи при изучении темы «Электронные таблицы» в школьном курсе информатики

Построение учебного процесса основано на формировании общей естественнонаучной картины мира у учащихся. И межпредметные связи являются важной составляющей в образовательном процессе, которая позволяет связать общеобразовательные предметы. Благодаря межпредметным связям обучающиеся могут те знания, умения и навыки, которые они приобрели при изучении одних предметов, применять при изучении других предметов [21].

Программа Microsoft Office Excel позволяет создавать таблицы, содержащие вычисляемые поля, при изменении данных в таблице значения автоматически пересчитываются по заданным формулам. Это мощный вычислительный инструмент, который позволяет ускорить процесс вычислений и оптимизировать учебный процесс.

Межпредметная связь с математикой – решение задач с помощью математических формул и функций (объединяет электронные таблицы и графический модуль, позволяющий строить графики и диаграммы) [10].



Пример №1: На отрезке  $[0;1]$  вычислить значение функции  $f(x) = x^3 + 0.5 * \sqrt{x}$  с шагом 0,2.

Реализация в среде электронных таблиц приведена на рисунках 1–3.

	A	B
1	Шаг табуляции	0,2
2	<b>x</b>	<b>f(x)</b>
3	0	=A3^3+0,5*КОРЕНЬ(A3)
4	=A3+\$B\$1	=A4^3+0,5*КОРЕНЬ(A4)
5	=A4+\$B\$1	=A5^3+0,5*КОРЕНЬ(A5)
6	=A5+\$B\$1	=A6^3+0,5*КОРЕНЬ(A6)
7	=A6+\$B\$1	=A7^3+0,5*КОРЕНЬ(A7)
8	=A7+\$B\$1	=A8^3+0,5*КОРЕНЬ(A8)

Рисунок 1 – Режим отображения формул примера №1

	A	B	C
1	Шаг табуляции	0,2	
2	<b>x</b>	<b>f(x)</b>	
3	0	0,00	
4	0,2	0,23	
5	0,4	0,38	
6	0,6	0,60	
7	0,8	0,96	
8	1	1,50	

Рисунок 2 – Режим отображения значений

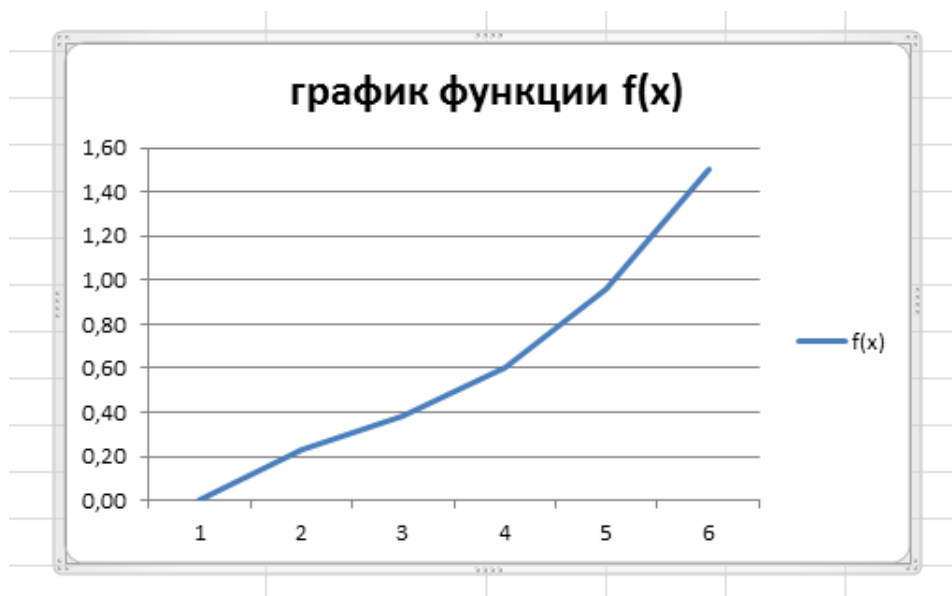


Рисунок 3 – График функции  $f(x) = x^3 + 0.5 * \sqrt{x}$

Пример №2: На отрезке  $[0;4]$  вычислить значение функции

$f(x) = \sin 2x + \cos 4x$  с шагом 0,5 и построить график.

Реализация в среде электронных таблиц приведена на рисунках 4 и 5.

	A	B
1	Шаг	0,5
2	x	f(x)
3	0	=SIN(2*A3)+COS(4*A3)
4	=A3+\$B\$1	=SIN(2*A4)+COS(4*A4)
5	=A4+\$B\$1	=SIN(2*A5)+COS(4*A5)
6	=A5+\$B\$1	=SIN(2*A6)+COS(4*A6)
7	=A6+\$B\$1	=SIN(2*A7)+COS(4*A7)
8	=A7+\$B\$1	=SIN(2*A8)+COS(4*A8)
9	=A8+\$B\$1	=SIN(2*A9)+COS(4*A9)
10	=A9+\$B\$1	=SIN(2*A10)+COS(4*A10)
11	=A10+\$B\$1	=SIN(2*A11)+COS(4*A11)
12		

Рисунок 4 – Режим отображения формул примера №2

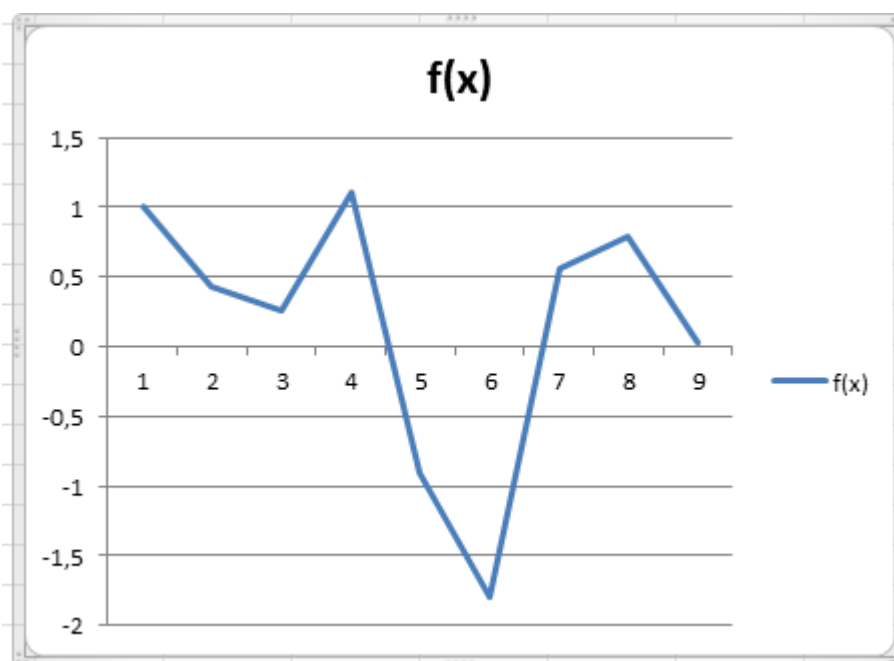


Рисунок 5 – График функции  $f(x) = \sin 2x + \cos 4x$

Межпредметная связь с геометрией – решение геометрических задач на нахождение величины какого-либо элемента или отношения элементов конкретной геометрической фигуры.

Пример №3: В треугольнике ABC сторона AB=8, сторона BC=7 и сторона AC=6. Найти периметр треугольника, площадь треугольника и углы. Реализация в среде электронных таблиц приведена на рисунках 6 и 7.

A	B	C
AB	8	
BC	7	
AC	6	
Найти		
Периметр (P)	=СУММ(B1:B3)	
Площадь(S)	=КОРЕНЬ(B5/2*(B5/2-B1)*(B5/2-	Углы в градусах
Угол BAC	=ASIN((2*\$B\$6/(B1*B3)))	=ГРАДУСЫ(B7)
Угол ABC	=ASIN((2*\$B\$6/(B1*B2)))	=ГРАДУСЫ(B8)
угол BCA	=ASIN((2*\$B\$6/(B2*B3)))	=ГРАДУСЫ(B9)

Рисунок 6 – Режим отображения формул примера №3

	A	B	C
1	AB	8	
2	BC	7	
3	AC	6	
4	Найти		
5	Периметр (P)	21	
6	Площадь(S)	20,33	Углы в градусах
7	Угол BAC	1,01	57,91
8	Угол ABC	0,81	46,57
9	угол BCA	1,32	75,52

Рисунок 7 – Расчет

Межпредметная связь с биологией – использование компьютерного моделирования для решения биологических задач или процессов (объединяет электронные таблицы и графический модуль, позволяющий строить диаграммы, графики и т.п).

Пример №4: Численность популяции составляет 200 особей. За период размножения из одной кладки яиц в среднем выживает 1,3 птенца. В популяции равное количество самцов и самок. Смертность постоянна, в среднем за 1 год погибает 30% особей. Необходимо спрогнозировать численность популяции скворца на 5 лет.

Реализация в среде электронных таблиц приведена на рисунке 8.



Рисунок 8 – Прогнозирование численности популяции

Межпредметная связь с физикой – использование компьютерного моделирования для решения физических задач (объединяет электронные таблицы, средства визуального программирования и графический модуль, позволяющий строить диаграммы, графики и т.п).

Пример №5: Попадет ли снаряд в стену, если известны угол наклона пушки и начальная скорость снаряда?

Благодаря автоматическому расчету в электронной таблице, изменяя угол наклона или значение начальной скорости, легко выяснить попадет ли снаряд в стену. Реализация в среде электронных таблиц приведена на рисунках 9 и 10.

Полет снаряда	
$\alpha$ град	35
V	180
S	25
h	6
g	9,8
$\alpha$ рад	$= (B3 * \text{ПИ}()) / 180$
L	$= B5 * \text{TAN}(B8) - B7 * B5^2 / (2 * B4^2 * (\text{COS}(B8))^2)$
Результат	$= \text{ЕСЛИ}(\text{И}(B9 > 0; B9 < B6); "попал"; "не попал")$

Рисунок 9 – Режим отображения формул примера №5

	Полет снаряда		Полет снаряда	
$\alpha$ град	35,00	$\alpha$ град	35,00	
V	180	V	180	
S	25	S	5	
h	6	h	6	
g	9,8	g	9,8	
$\alpha$ рад	0,61	$\alpha$ рад	0,61	
L	17,36	L	3,50	
Результат	не попал	Результат	попал	

Рисунок 10 – Расчет полета снаряда

Межпредметная связь с химией – использование компьютерного моделирования для решения химических (химические реакции сводятся к задачам дискретной математики или комбинаторики) расчетных задач (объединяет электронные таблицы и графический модуль, позволяющий строить диаграммы, графики и т.п).

Пример №6: Сколько дней понадобится для того, чтобы концентрация вредных веществ была допустима? Реализация в среде электронных таблиц приведена на рисунках 11 и 12.

начальная концентрация	5	1,5	0,2
допустимая концентрация	0,03	0,05	0,05
коф.суточного уменьшения концентрации	1,12	1,05	1,01
	<b>Дни</b>	<b>Свинец</b>	<b>Мышьяк</b>
	0	=C1	=D1
	=B5+1	=C5/\$C\$3	=D5/\$D\$3
	=B6+1	=C6/\$C\$3	=D6/\$D\$3
	=B7+1	=C7/\$C\$3	=D7/\$D\$3
	=B8+1	=C8/\$C\$3	=D8/\$D\$3
	=B9+1	=C9/\$C\$3	=D9/\$D\$3
			<b>Фтор</b>
			=E1
			=E5/\$E\$3
			=E6/\$E\$3
			=E7/\$E\$3
			=E8/\$E\$3
			=E9/\$E\$3

Рисунок 11 – Режим отображения формул примера №6

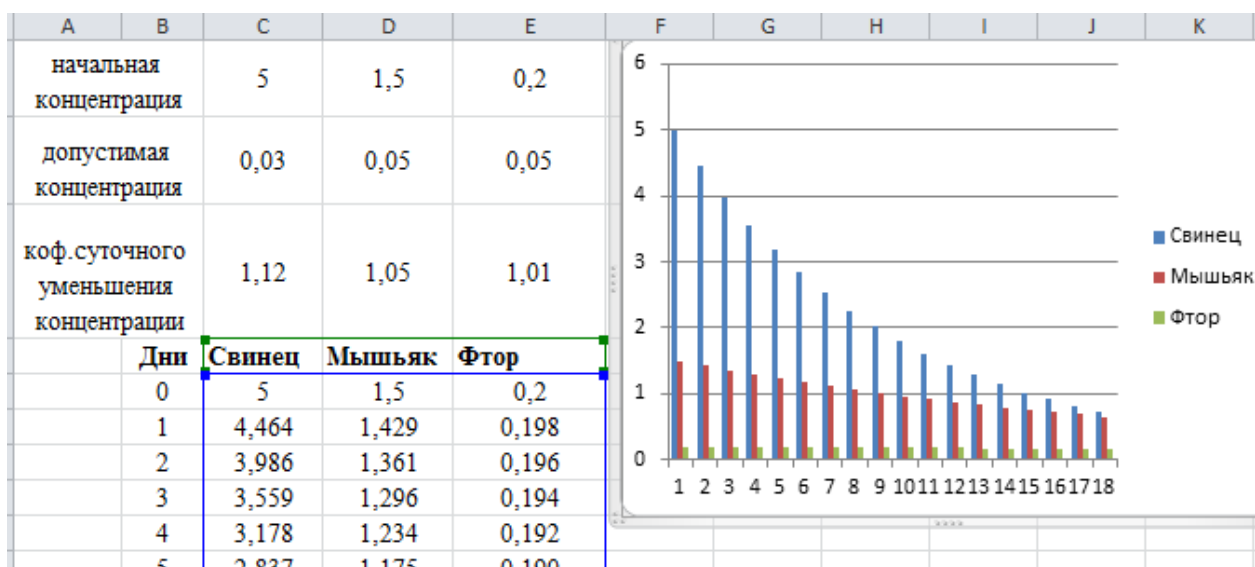


Рисунок 12 – Расчет концентрации

### 1.5 Основы моделирования

Под моделью обычно понимают объект произвольной природы, который отображает главные (с точки зрения решаемой задачи) свойства объекта–оригинала, т.е. объекта моделирования.

Моделирование – это процесс исследования реального объекта с помощью его модели.

Целью моделирования – является получение информации о свойствах объекта исследования, актуальных для решения данной задачи [16].

При моделировании используются модели трех типов:

- описывающие поведение объектов или результаты наблюдений за явлениями;
- объясняющие причину такого поведения и получение таких результатов;
- позволяющие предсказать поведение и результаты в будущем [13].

Моделирование особо актуально в следующих случаях:

- объект еще не существует (либо уже не существует), а его свойства необходимо изучить;

- изучение процессов опытным путем практически невозможно;
- прямые эксперименты с объектами опасны, дороги, приводят к необратимым последствиям.

Сущность компьютерного моделирования состоит в процессе построения модели реального объекта и вычислительных экспериментах над этой моделью с целью получения количественных или качественных результатов. Вычислительные эксперименты с помощью компьютерной модели раскрывают понимание и оценку алгоритма работы имеющейся модели. Моделирование является мощным способом познания окружающей действительности, а сам метод моделирования считается фундаментальным методом научного познания [16].

Компьютерные модели являются наглядным и обучающим пособием для обучающихся. Благодаря компьютерным моделям можно наблюдать за динамическими процессами и при том учитывать все их изменения, а также на доступном уровне наблюдать за сложными процессами и явлениями.

На рисунке 13 показана структура процесса моделирования и основные типы информационных моделей.



Рисунок 13 – Структура моделирования и типы моделей

Натурные (материальные) модели воспроизводят геометрические и физические свойства оригинала и всегда имеют реальное воплощение (макеты, модели автомобилей и самолетов и пр.).

Информационные модели являются совокупностью информации, которая характеризует свойства и состояния объекта, процесса или явления, а также их взаимосвязь с внешним миром.

Информационная модель (в широком смысле) – модель объекта, представленная в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы выходы объекта и позволяющая путем подачи на модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные состояния объекта [4].

Термин «информационная модель» в настоящее время широко используется в школьном курсе информатики при изучении темы «моделирование». В рамках темы исследования компьютерное моделирование представляет собой процесс реализации информационной модели на компьютере в табличном процессоре Excel и исследование с помощью этой модели объекта моделирования, т.е. проведения вычислительных экспериментов.



## Выводы по главе 1

Тема электронных таблиц в учебно–методической литературе раскрывается в полном объеме. Электронная таблица рассматривается как объект обработки, а табличный процессор как средство обработки электронных таблиц. Сформированные в процессе изучения темы знания и умения можно определить как общеучебные, т.к. они могут использоваться при освоении других дисциплин, что впоследствии обеспечивает специализацию выпускников, т.е. подготавливает их к жизни в будущем обществе. По результатам освоения школьного курса информатики в рамках исследуемой темы выпускники могут комплексно и эффективно использовать MS Excel в практической работе. В рамках раздела «Моделирование и формализация» в основной школе метод моделирования рассматривается как инструмент познания, средство обучения и объект изучения. Практическая деятельность направлена на построение различных информационных моделей (таблицы, диаграммы, схемы и т.п.).

## ГЛАВА 2. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ

### 2.1 Решение задач методом моделирования в электронных таблицах

Моделирование выступает способом формирования теоретических знаний. Как метод познания моделирование связано с построением и изучением модели объекта исследования. При классификации средств моделирования основную роль играют модель и эксперимент. Благодаря правильно поставленному эксперименту уточняется непосредственно сама модель, и выявляются новые полезные знания [1].

Моделирование – наглядно-практический метод обучения. Модель представляет собой обобщенный образ существенных свойств моделируемого объекта (сложная схема, план помещения и т.п.).

Условно модели подразделяются на три вида:

- физические (имеют природу, подобную объекту–оригиналу);
- вещественно–математические (возможно математическое описание поведения);
- логико–семиотические (конструируются из специальных знаков, символов и структурных схем).

Модель может считаться успешной, если соблюдаются два условия:

1. Модель демонстрирует поведение, подобное поведению модели–оригинала и выполняет аналогичные функции.
2. В модели обнаруживаются новые особенности или свойства в процессе изучения, которые не содержатся в модели–оригинале

Каждая модель создается для конкретной цели и, следовательно, уникальна. Моделирование по признаку характера моделируемой стороны объекта может быть:

1. Функциональным. Отображается только поведение моделируемого объекта. Потому что протекающие процессы и структура

объекта исследователю неизвестны.

2. Структурным. Создается и исследуется модель, структура которой, ее элементы и связи подобны структуре моделируемого объекта.

3. Информационным. Описывают информационные процессы (возникновение, передачу, преобразование и использование информации) в системах.

В применении метода моделирования можно выделить следующие цели:

- понимание устройства конкретной системы, ее структуры, ее свойств и ее взаимодействие с окружающей средой;
- определение наилучших способов управления системой при заданных критериях;
- прогнозирование прямых и косвенных форм воздействия на систему [31].

Современные табличные процессоры обладают богатым набором функциональных возможностей для решения целого ряда задач, возникающих в профессиональной деятельности различных областей.

Для построения компьютерных моделей можно использовать прикладное программное обеспечение общего назначения, в нашем случае это прикладная программа Microsoft Excel.

Многие объекты и процессы можно описать математическими формулами, связывающими их параметры. Эти формулы и есть математическая модель оригинала. По ним можно сделать численные расчёты с различными значениями параметров и получить количественные характеристики модели. Расчёты, в свою очередь, позволяют сделать выводы и обобщить их. Табличный процессор является инструментом по расчету количественных характеристик исследуемого объекта или процесса.

В процессе решения задач методом моделирования в электронных таблицах обучающиеся научатся выделять и обобщать информацию, устанавливать причинно–следственные связи, формировать информационные

и математические модели, проводить компьютерные эксперименты и анализировать полученные результаты.

Задачи основываются на компьютерных моделях, реализованных в программной среде Microsoft Excel. Практические работы ориентированы на обязательное использование табличного процессора. Базовыми выступают учебник по информатике для 9 класса (авторы К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин) и учебник по информатике для 9 класса (авторы Л.Л. Босова, А.Ю. Босова). На основе учебников составлено тематическое планирование с применением метода моделирования при изучении темы «Электронные таблицы» в 9–11 классах (таблица 1).

Практическая деятельность направлена на:

- создание электронных таблиц;
- выполнение расчетов по встроенным и вводимым формулам;
- построение графиков и диаграмм в электронных таблицах.

Таблица 1 – Тематическое планирование

Тема урока	Класс	Количество часов	Необходимые знания и умения	Задача, решаемая методом моделирования
1	2	3	4	5
Табличные расчёты и электронные таблицы. Структура электронной таблицы. Данные в электронной таблице.	9	1	Знать и понимать: что такое электронная таблица, основные единицы электронной таблицы: ячейки, строки, столбцы; какие типы данных заносятся в электронную таблицу. Уметь: редактировать содержимое ячеек, осуществлять расчеты в электронной таблице.	«Концентрация» Ссылка на разработку на сайте <a href="https://sites.google.com/view/model-excel/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F">https://sites.google.com/view/model-excel/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F</a>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Обработка числовой информации в электронных таблицах	9	1	Знать и понимать: что такое электронная таблица, основные единицы электронной таблицы: ячейки, строки, столбцы; какие типы данных заносятся в электронную таблицу. Уметь: вводить данные и редактировать содержимое ячеек, осуществлять расчеты в электронной таблице; использовать основные приемы обработки информации в электронных таблицах	«Зачисление» Ссылка на разработку на сайт <a href="https://sites.google.com/view/model-excel/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0/%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8/%D0%B7%D0%B0%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5">https://sites.google.com/view/model-excel/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0/%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8/%D0%B7%D0%B0%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5</a>
Повторение материала, веб-квест электронные таблицы.	9	1	Знать основной теоретический материал. Уметь определять тип построенной диаграммы; производить расчет по фрагменту электронной таблицы;	Мини-квест электронные таблицы Ссылка на разработку на сайте <a href="https://sites.google.com/view/web-questtable">https://sites.google.com/view/web-questtable</a>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Использование встроенных математических и статистических функций.	10	2	Знать и понимать: основные функции используемые при записи формул в электронных таблицах. Уметь осуществлять расчет по вводимым формулам.	«Ведомость по заработной плате» <a href="https://sites.google.com/view/model-excel/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0/%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8/%D0%B7%D0%B0%D1%80%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0">https://sites.google.com/view/model-excel/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0/%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8/%D0%B7%D0%B0%D1%80%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0</a>
Построение графиков и диаграмм. Использование абсолютной адресации.	10	2	Знать и понимать: графические возможности табличного процессора. Уметь: создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы, переходить от одного представления данных к другому; производить вычисления по формулам с абсолютными ссылками.	«Реализация билетов на шоу» Ссылка на разработку на сайте <a href="https://sites.google.com/view/model-excel/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0/%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8/%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2-%D0%BD%D0%B0-%D1%88%D0%BE%D1%83">https://sites.google.com/view/model-excel/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0/%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8/%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2-%D0%BD%D0%B0-%D1%88%D0%BE%D1%83</a>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Математическое моделирование с использованием электронных таблиц	11	2	Знать и понимать: основные функции, используемые при записи формул в электронных таблицах; графические возможности табличного процессора. Уметь: создавать и использовать различные формы представления информации; анализировать информационные модели; строить математические модели	«Обои и комната» Ссылка на разработку на сайте <a href="https://sites.google.com/view/model-excel/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0/%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8/%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B8-%D0%B8-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B0">https://sites.google.com/view/model-excel/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0/%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8/%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B8-%D0%B8-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B0</a>

**Тема урока:** Табличные расчёты и электронные таблицы. Структура электронной таблицы. Данные в электронной таблице.

Во время урока в среде табличного процессора была реализована задача «Концентрация». Учащиеся умеют запускать программу на выполнение, умеют вводить и редактировать данные, могут производить простые вычисления с помощью электронных таблиц и умеют представлять данные в виде диаграмм.

Задача №1 «Концентрация»

*1 этап – Постановка задачи*

Описание задачи

Предприятием произведен выброс вредных веществ в атмосферу. Известны такие данные как: начальная концентрация вещества, допустимая концентрация и коэффициент суточного уменьшения концентрации.

Цель моделирования – вычислить, сколько дней понадобится для того, чтобы концентрация веществ была допустима.

*II этап – Разработка модели*

Информационная модель представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Информационная модель задачи «Концентрация»

Объект	Параметры
Начальная концентрация	Исходные данные
Допустимая концентрация	Исходные данные
Коэффициент суточного уменьшения концентрации	Исходные данные
Вещества	Расчетные данные

Компьютерная модель представлена на рисунке 14.

	A	B	C	D	E
1	начальная концентрация	5	1,5	0,2	
2	допустимая концентрация	0,03	0,05	0,05	
3	коф. суточного уменьшения концентрации	1,12	1,05	1,01	
4		<b>Дни</b>	<b>Свинец</b>	<b>Мышьяк</b>	<b>Фтор</b>
5		0	=C1	=D1	=E1
6		=B5+1	=C5/\$C\$3	=D5/\$D\$3	=E5/\$E\$3
7		=B6+1	=C6/\$C\$3	=D6/\$D\$3	=E6/\$E\$3
8		=B7+1	=C7/\$C\$3	=D7/\$D\$3	=E7/\$E\$3
9		=B8+1	=C8/\$C\$3	=D8/\$D\$3	=E8/\$E\$3
10		=B9+1	=C9/\$C\$3	=D9/\$D\$3	=E9/\$E\$3

Рисунок 14 – Компьютерная модель задачи «Концентрация»



### III этап – Компьютерный эксперимент

начальная концентрация	5	1,5	0,2	
допустимая концентрация	0,03	0,05	0,05	
коф.суточного уменьшения концентрации	1,12	1,05	1,01	
	<b>Дни</b>	<b>Свинец</b>	<b>Мышьяк</b>	<b>Фтор</b>
	0	5	1,5	0,2
День	1	4,464	1,429	0,198
День	2	3,986	1,361	0,196
День	3	3,559	1,296	0,194
День	4	3,178	1,234	0,192
День	5	2,837	1,175	0,190
День	6	2,533	1,119	0,188
День	7	2,262	1,066	0,187
День	8	2,019	1,015	0,185

Рисунок 15 – Эксперимент 1

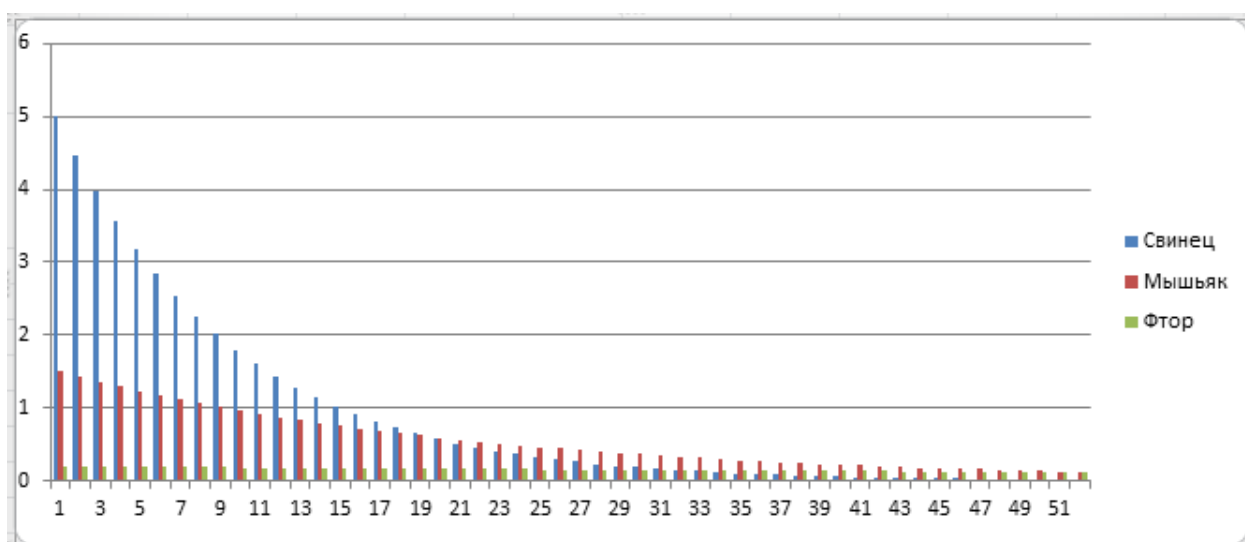


Рисунок 16 – Гистограмма эксперимента 1

### IV этап Анализ результатов

По составленной расчетной таблице мы видим, что концентрация свинца станет допустимой на 45 день, концентрация мышьяка станет допустимой на 70 день, концентрация фтора станет допустимой только на 139 день.

44	День	39	0,050	0,224	0,136
45	День	40	0,054	0,213	0,134
46	День	41	0,048	0,203	0,133
47	День	42	0,043	0,193	0,132
48	День	43	0,038	0,184	0,130
49	День	44	0,034	0,175	0,129
50	День	45	0,030	0,167	0,128

Свинец

День	65	0,003	0,063	0,105
День	66	0,003	0,060	0,104
День	67	0,003	0,057	0,103
День	68	0,002	0,054	0,102
День	69	0,002	0,052	0,101
День	70	0,002	0,049	0,100
День	71	0,002	0,047	0,099

Мышьяк

День	133	0,000	0,002	0,053
День	134	0,000	0,002	0,053
День	135	0,000	0,002	0,052
День	136	0,000	0,002	0,052
День	137	0,000	0,002	0,051
День	138	0,000	0,002	0,051
День	139	0,000	0,002	0,050

Фтор

Рисунок 17 – Результат эксперимента 1

**Тема урока:** Обработка числовой информации в электронных таблицах.

Во время урока в среде табличного процессора была реализована задача «Зачисление». Учащиеся умеют запускать программу на выполнение, умеют вводить и редактировать данные, могут сформировать электронную таблицу в соответствии с условиями. В процессе реализации задачи использовались логические и статистические формулы такие как: ЕСЛИ, СЧЁТЕСЛИ.

Задача №2 «Зачисление»

*I этап – Постановка задачи*

Описание задачи

Техникум проводит набор абитуриентов, все экзамены проведены, результаты получены. Известно, что каждый абитуриент сдал 4 экзамена, а также получил баллы за дополнительные испытания.

Цель моделирования – подготовить приказ о зачислении поступивших абитуриентов.

*II этап – Разработка модели*

Информационная модель представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Информационная модель задачи «Зачисление»

Объект	Параметры
ФИО	Исходные данные
Наименование экзамена	Исходные данные
Сумма баллов	Расчетные данные
Зачисление	Расчетные данные
Кол-во поступивших абитуриентов	Результат

Компьютерная модель представлена на рисунке 18.

ФИО	Русский язык	Математика	Информатика	Физика	ДВИ	Сумма баллов	Зачисление
Иванов И.И.	66	70	71	74	63	=СУММ(C2:G2)	=ЕСЛИ(H2>333;"Да";"")
Петров П.П.	74	92	45	61	51	=СУММ(C3:G3)	=ЕСЛИ(H3>333;"Да";"")
Сминов С.С.	59	79	71	89	40	=СУММ(C4:G4)	=ЕСЛИ(H4>333;"Да";"")
Яковлев А.А.	68	69	53	63	51	=СУММ(C5:G5)	=ЕСЛИ(H5>333;"Да";"")
Морозов М.П.	73	75	75	81	49	=СУММ(C6:G6)	=ЕСЛИ(H6>333;"Да";"")
Соколов Р.О.	65	49	75	73	74	=СУММ(C7:G7)	=ЕСЛИ(H7>333;"Да";"")
Соболев С.К.	100	63	91	63	61	=СУММ(C8:G8)	=ЕСЛИ(H8>333;"Да";"")
Шапкин А.В.	86	74	56	57	56	=СУММ(C9:G9)	=ЕСЛИ(H9>333;"Да";"")
Шишкин Н.В.	49	55	75	49	78	=СУММ(C10:G10)	=ЕСЛИ(H10>333;"Да";"")
Шумина Н.А.	100	100	99	80	79	=СУММ(C11:G11)	=ЕСЛИ(H11>333;"Да";"")
Кол-во абитуриентов получивших достаточное кол-во баллов	=СЧЁТЕСЛИ(C2:C11;">=75")	=СЧЁТЕСЛИ(D2:D11;">=60")	=СЧЁТЕСЛИ(E2:E11;">=70")	=СЧЁТЕСЛИ(F2:F11;">=65")	=СЧЁТЕСЛИ(G2:G11;">=65")		=СЧЁТЕСЛИ(H2:H11;"Да")
Кол-во абитуриентов получивших недостаточное кол-во баллов	=СЧЁТЕСЛИ(C2:C11;"<=65")	=СЧЁТЕСЛИ(D2:D11;"<=60")	=СЧЁТЕСЛИ(E2:E11;"<=70")	=СЧЁТЕСЛИ(F2:F11;"<=65")	=СЧЁТЕСЛИ(G2:G11;"<=65")		

Рисунок 18 – Компьютерная модель задачи «Зачисление»

### III этап – Компьютерный эксперимент

Проводим тестовый расчет компьютерной модели по данным внесенным в таблицу. Расчет представлен на рисунке 19.

ФИО	Русский язык	Математика	Информатика	Физика	ДВИ	Сумма баллов	Зачисление
Иванов И.И.	66	70	71	74	63	344	Да
Петров П.П.	74	92	45	61	51	323	
Сминов С.С.	59	79	71	89	40	338	Да
Яковлев А.А.	68	69	53	63	51	304	
Морозов М.П.	73	75	75	81	49	353	Да
Соколов Р.О.	65	49	75	73	74	336	Да
Соболев С.К.	100	63	91	63	61	378	Да
Шапкин А.В.	86	74	56	57	56	329	
Шишкин Н.В.	49	55	75	49	78	306	
Шумина Н.А.	100	100	99	80	79	458	Да
Кол-во абитуриентов получивших достаточное кол-во баллов	3	8	7	5	3		6
Кол-во абитуриентов получивших недостаточное кол-во баллов	3	2	3	5	7		

Рисунок 19 – Эксперимент 2

№	ФИО	Русский язык	Математика	Информатика	Физика	ДВИ	Сумма баллов	Зачисление
1	Иванов И.И.	66	70	71	74	63	344	Да
2	Петров П.П.	74	92	45	61	51	323	
3	Сминов С.С.	59	79	71	89	40	338	Да
4	Яковлев А.А.	35	69	53	41	51	249	
5	Морозов М.П.	73	75	41	81	49	319	
6	Соколов Р.О.	65	49	75	73	74	336	Да
7	Соболев С.К.	55	63	91	35	61	305	
8	Шапкин А.В.	86	74	56	57	56	329	
9	Шишкин Н.В.	49	55	75	49	78	306	
10	Шумина Н.А.	100	100	99	80	79	458	Да
	Кол-во абитуриентов получивших достаточное кол-во баллов	2	8	6	5	3		4
	Кол-во абитуриентов получивших недостаточное кол-во баллов	5	2	4	5	7		

Рисунок 20 – Эксперимент 3

#### IV этап Анализ результатов

Благодаря условному форматированию (рис. 21) наглядно видно кто набрал недостаточно баллов за экзамен.

Правило (применяется в указанном порядке)	Формат	Применяется к	Ос
Значение ячейки < 51	АаВвБбЯя	=D\$2:\$H\$11	
Значение ячейки от 51 до 70	АаВвБбЯя	=D\$2:\$H\$11	
Значение ячейки от 71 до 85	АаВвБбЯя	=D\$2:\$H\$11	
Значение ячейки > 85	АаВвБбЯя	=D\$2:\$H\$11	

Рисунок 21 – Условия форматирования

По данным составленной таблицы мы видим количество абитуриентов получивших достаточное и не достаточное количество баллов для поступления, а также достигли цели моделирования.

**Тема урока:** Повторение материала.

Во время урока было организовано командное прохождение веб-квеста «Электронные таблицы». Несмотря на то, что время прохождения квеста не ограничено, учащиеся были разделены на группы по 3 человека. Для более организованного прохождения и совместной командной работы.

**Тема урока:** Использование встроенных математических и статистических функций.

Во время урока в среде табличного процессора была реализована задача «Зарплата». Учащиеся умеют запускать программу на выполнение, умеют вводить и редактировать данные, могут сформировать электронную таблицу в соответствии с условиями. В процессе реализации задачи использовались математические формулы такие как: СУММ, МИН, МАКС, СРЗНАЧ.

Задача №3 «Ведомость по заработной плате»

*I этап – Постановка задачи*

Описание задачи

Организация ежемесячно производит выплату заработной платы сотрудникам. Аванс составляет 30% от оклада. Налоговый вычет составляет 13%, вычет в пенсионный фонд составляет 1%. Помимо обще установленной премии в размере 20% введены персональные надбавки.

Цель моделирования – произвести расчет минимального, максимального и среднего дохода с учетом всех вычетов.

*II этап – Разработка модели*

Информационная модель представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Информационная модель задачи «Зарплата»

Объект	Параметры
Оклад	Исходные данные
Перс.надбавки %	Исходные данные
Перс.надбавки руб	Расчетные данные
Премия	Исходные данные
Общий заработок	Расчетные данные
НФДЛ	Расчетные данные
ПФР	Расчетные данные
Аванс	Расчетные данные
К выдаче	Результат

Компьютерная модель представлена на рисунке 22.

Оклад (руб)	Перс. надбавки (%)	Перс. надбавки (руб)	Премия (руб)	Общий заработок (руб)	НДФЛ (руб)	ПФР (руб)	Аванс (руб)	К выдаче (руб)
14700	0,1	=C4*D4	=SC\$2*(C4-E4)	=C4+E4+F4	=G4*13%	=G4*1%	=C4*30%	=G4-H4-I4-J4
17150	0,15	=C5*D5	=SC\$2*(C5-E5)	=C5+E5+F5	=G5*13%	=G5*1%	=C5*30%	=G5-H5-I5-J5
16300	0,05	=C6*D6	=SC\$2*(C6-E6)	=C6+E6+F6	=G6*13%	=G6*1%	=C6*30%	=G6-H6-I6-J6
14100	0,1	=C7*D7	=SC\$2*(C7-E7)	=C7+E7+F7	=G7*13%	=G7*1%	=C7*30%	=G7-H7-I7-J7
15450	0,2	=C8*D8	=SC\$2*(C8-E8)	=C8+E8+F8	=G8*13%	=G8*1%	=C8*30%	=G8-H8-I8-J8
18100	0,15	=C9*D9	=SC\$2*(C9-E9)	=C9+E9+F9	=G9*13%	=G9*1%	=C9*30%	=G9-H9-I9-J9
15650	0,1	=C10*D10	=SC\$2*(C10-E10)	=C10+E10+F10	=G10*13%	=G10*1%	=C10*30%	=G10-H10-I10-J10
17400	0,05	=C11*D11	=SC\$2*(C11-E11)	=C11+E11+F11	=G11*13%	=G11*1%	=C11*30%	=G11-H11-I11-J11
16250	0,05	=C12*D12	=SC\$2*(C12-E12)	=C12+E12+F12	=G12*13%	=G12*1%	=C12*30%	=G12-H12-I12-J12
17350	0,25	=C13*D13	=SC\$2*(C13-E13)	=C13+E13+F13	=G13*13%	=G13*1%	=C13*30%	=G13-H13-I13-J13
			Всего	=CvMM{04-G13}		Всего	=CvMM{J4-J13}	=CvMM{K4-K13}
=МАКС{G4-G13}								
=МИН{G4-G13}								
=СРЗНАЧ{G4-G13}								

Рисунок 22 – Компьютерная модель задачи «Зарплата»

III этап – Компьютерный эксперимент

Эксперимент 4 – у некоторых сотрудников отсутствуют персональные надбавки.

Ведомость по заработной плате										
№	ФИО Сотрудника	Оклад (руб)	Перс. надб авки (%)	Перс. надб авки (руб)	Премия (руб)	Общий заработок (руб)	НДФЛ (руб)	ПФР (руб)	Аванс (руб)	К выдаче (руб)
1	Иванов И.И.	14 700,00 Р	5%	735,00 Р	3 087,00 Р	18 522,00 Р	2 407,86 Р	185,22 Р	4 410,00 Р	11 518,92 Р
2	Петров П.П.	17 150,00 Р	15%	2 572,50 Р	3 944,50 Р	23 667,00 Р	3 076,71 Р	236,67 Р	5 145,00 Р	15 208,62 Р
3	Сидоров С.С.	16 300,00 Р	5%	815,00 Р	3 423,00 Р	20 538,00 Р	2 669,94 Р	205,38 Р	4 890,00 Р	12 772,68 Р
4	Морозов М.М.	14 100,00 Р	10%	1 410,00 Р	3 102,00 Р	18 612,00 Р	2 419,56 Р	186,12 Р	4 230,00 Р	11 776,32 Р
5	Степанов А.А.	15 450,00 Р		0,00 Р	3 090,00 Р	18 540,00 Р	2 410,20 Р	185,40 Р	4 635,00 Р	11 309,40 Р
6	Мишин В.А.	18 100,00 Р		0,00 Р	3 620,00 Р	21 720,00 Р	2 823,60 Р	217,20 Р	5 430,00 Р	13 249,20 Р
7	Шишкова О.А.	15 650,00 Р	10%	1 565,00 Р	3 443,00 Р	20 658,00 Р	2 685,54 Р	206,58 Р	4 695,00 Р	13 070,88 Р
8	Орлова А.И.	17 400,00 Р	5%	870,00 Р	3 654,00 Р	21 924,00 Р	2 850,12 Р	219,24 Р	5 220,00 Р	13 634,64 Р
9	Галкин О.В.	16 250,00 Р	5%	812,50 Р	3 412,50 Р	20 475,00 Р	2 661,75 Р	204,75 Р	4 875,00 Р	12 733,50 Р
10	Смирнова Я.В.	17 350,00 Р		0,00 Р	3 470,00 Р	20 820,00 Р	2 706,60 Р	208,20 Р	5 205,00 Р	12 700,20 Р
					Всего	205 476,00 Р		Всего	48 735,00 Р	127 974,36 Р
Максимальный доход:		23 667,00 Р								
Минимальный доход:		18 522,00 Р								
Средний доход:		20 547,60 Р								

Рисунок 23 – Эксперимент 4

Эксперимент 5 – некоторым сотрудникам не был выплачен аванс.

Ведомость по заработной плате										
№	ФИО Сотрудника	Оклад (руб)	Перс. надб авки (%)	Перс. надб авки (руб)	Премия (руб)	Общий заработок (руб)	НДФЛ (руб)	ПФР (руб)	Аванс (руб)	К выдаче (руб)
1	Иванов И.И.	14 700,00 Р	5%	735,00 Р	3 087,00 Р	18 522,00 Р	2 407,86 Р	185,22 Р	4 410,00 Р	11 518,92 Р
2	Петров П.П.	17 150,00 Р	15%	2 572,50 Р	3 944,50 Р	23 667,00 Р	3 076,71 Р	236,67 Р	5 145,00 Р	15 208,62 Р
3	Сидоров С.С.	16 300,00 Р	5%	815,00 Р	3 423,00 Р	20 538,00 Р	2 669,94 Р	205,38 Р		17 662,68 Р
4	Морозов М.М.	14 100,00 Р	10%	1 410,00 Р	3 102,00 Р	18 612,00 Р	2 419,56 Р	186,12 Р	4 230,00 Р	11 776,32 Р
5	Степанов А.А.	15 450,00 Р		0,00 Р	3 090,00 Р	18 540,00 Р	2 410,20 Р	185,40 Р		15 944,40 Р
6	Мишин В.А.	18 100,00 Р		0,00 Р	3 620,00 Р	21 720,00 Р	2 823,60 Р	217,20 Р	5 430,00 Р	13 249,20 Р
7	Шишкова О.А.	15 650,00 Р	10%	1 565,00 Р	3 443,00 Р	20 658,00 Р	2 685,54 Р	206,58 Р	4 695,00 Р	13 070,88 Р
8	Орлова А.И.	17 400,00 Р	5%	870,00 Р	3 654,00 Р	21 924,00 Р	2 850,12 Р	219,24 Р		18 854,64 Р
9	Галкин О.В.	16 250,00 Р	5%	812,50 Р	3 412,50 Р	20 475,00 Р	2 661,75 Р	204,75 Р	4 875,00 Р	12 733,50 Р
10	Смирнова Я.В.	17 350,00 Р		0,00 Р	3 470,00 Р	20 820,00 Р	2 706,60 Р	208,20 Р		17 905,20 Р
					Всего	205 476,00 Р		Всего	28 785,00 Р	147 924,36 Р
Максимальный доход:		23 667,00 Р								
Минимальный доход:		18 522,00 Р								
Средний доход:		20 547,60 Р								

Рисунок 24 – Эксперимент 5

#### *IV этап Анализ результатов*

По составленной таблице автоматически произведен расчет всех столбцов. Итоговая сумма к выдаче будет изменена автоматически: если сотрудник будет лишен премии; если будут изменены персональные надбавки; если сотрудник откажется от получения аванса.

**Тема урока:** Построение графиков и диаграмм. Использование абсолютной адресации.

Во время урока в среде табличного процессора была реализована задача «Реализация билетов на шоу». Учащиеся умеют запускать программу на выполнение, умеют вводить и редактировать данные, могут сформировать электронную таблицу в соответствии с условиями. В процессе реализации задачи использовались математические формулы такие как: СУММ, СРЗНАЧ, а также простые арифметические действия. Практически все расчеты производились с использованием абсолютной адресации.

#### *Задача №4 «Реализация билетов на шоу»*

##### *I этап – Постановка задачи*

##### *Описание задачи*

На шоу можно купить разные по стоимости билеты: места вокруг сцены стоят 250 рублей; в первых рядах стоимость билета составляет 200 рублей и на задних рядах стоимость составляет 100 рублей. Продолжительность шоу 1 неделя.

Цель моделирования – произвести расчеты выручки, построить гистограмму выручки и круговую диаграмму заполняемости зала по дням недели.

##### *II этап – Разработка модели*

Информационная модель представлена в таблице 5.



Таблица 5 – Информационная модель задачи «Реализация билетов на шоу»

Объект	Параметры
Цена билета	Исходные данные
Количество мест	Исходные данные
Количество проданных билетов	Исходные данные
Выручка	Расчетные данные
% заполняемости зала	Расчетные данные
Общая выручка	Результат
Средний % заполнения зала	Результат

Компьютерная модель представлена на рисунке 25.

Кол-во проданных билетов			
День недели	Вокруг сцены	Первые ряды	Задние ряды
Понедельник	49	107	250
Вторник	51	209	215
Среда	57	240	280
Четверг	50	220	330
Пятница	55	250	350
Суббота	60	280	350
Воскресенье	60	300	350
День недели	Выручка	Выручка в % от общей	% заполняемости
Понедельник	58650	9%	57%
Вторник	76050	12%	67%
Среда	90250	14%	81%
Четверг	89500	14%	85%
Пятница	98750	16%	92%
Суббота	106000	17%	97%
Воскресенье	110000	17%	100%
Общая выручка	629200	Средний % заполняемости	83%

Рисунок 25 – Компьютерная модель задачи «Реализация билетов на шоу»

*III этап – Компьютерный эксперимент*

Эксперимент 6 – Продано 50% всех билетов.



Кол-во проданных билетов			
День недели	Вокруг сцены	Первые ряды	Задние ряды
Понедельник	30	150	175
Вторник	30	150	175
Среда	30	150	175
Четверг	30	150	175
Пятница	30	150	175
Суббота	30	150	175
Воскресенье	30	150	175
День недели	Выручка	Выручка в % от общей	% заполняемости
Понедельник	55000	14%	50%
Вторник	55000	14%	50%
Среда	55000	14%	50%
Четверг	55000	14%	50%
Пятница	55000	14%	50%
Суббота	55000	14%	50%
Воскресенье	55000	14%	50%
Общая выручка	385000	Средний % заполняемости	50%

Рисунок 26 – Эксперимент 6

Эксперимент 7 – Продано 100% всех билетов.

Кол-во проданных билетов			
День недели	Вокруг сцены	Первые ряды	Задние ряды
Понедельник	60	300	350
Вторник	60	300	350
Среда	60	300	350
Четверг	60	300	350
Пятница	60	300	350
Суббота	60	300	350
Воскресенье	60	300	350
День недели	Выручка	Выручка в % от общей	% заполняемости
Понедельник	110000	14%	100%
Вторник	110000	14%	100%
Среда	110000	14%	100%
Четверг	110000	14%	100%
Пятница	110000	14%	100%
Суббота	110000	14%	100%
Воскресенье	110000	14%	100%
Общая выручка	770000	Средний % заполняемости	100%

Рисунок 27 – Эксперимент 7

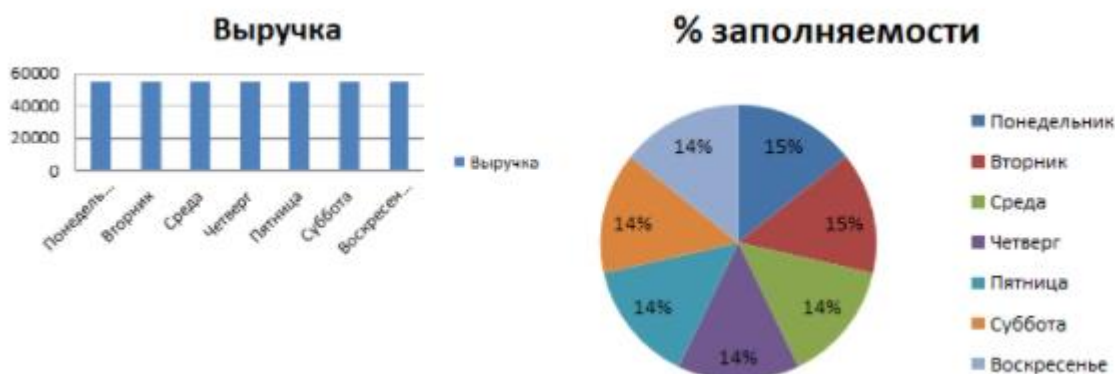


Рисунок 28 – Гистограмма и диаграмма эксперимента 7

Эксперимент 8 – Продано разное количество билетов.

Кол-во проданных билетов			
День недели	Вокруг сцены	Первые ряды	Задние ряды
Понедельник	49	107	250
Вторник	51	209	215
Среда	57	240	280
Четверг	50	220	330
Пятница	55	250	340
Суббота	60	280	345
Воскресенье	60	300	350

День недели	Выручка	Выручка в % от общей	% заполняемости
Понедельник	58650	9%	57%
Вторник	76050	12%	67%
Среда	90250	14%	81%
Четверг	89500	14%	85%
Пятница	97750	16%	91%
Суббота	105500	17%	96%
Воскресенье	110000	18%	100%
Общая выручка	627700	Средний % заполняемости	82%

Рисунок 29 – Эксперимент 8

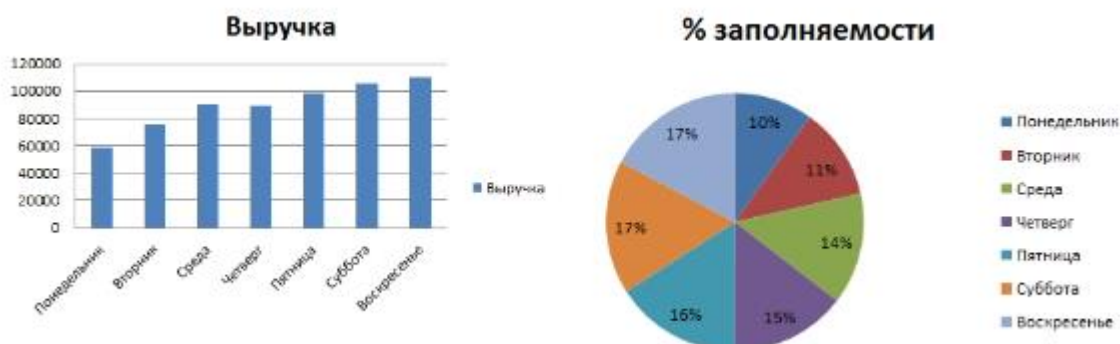


Рисунок 30 – Гистограмма и диаграмма эксперимента 8

#### *IV этап Анализ результатов*

Расчет выручки произведен, гистограмма и диаграмма построены. Полученная модель позволяет автоматически пересчитывать дневную выручку исходя из количества проданных билетов. По % заполняемости мы видим, в какие дни посетители предпочитают посещение шоу, это позволяет в будущем ввести систему скидок, либо сократить программу шоу для 100% заполняемости.

**Тема урока:** Математическое моделирование с использованием электронных таблиц.

Во время урока в среде табличного процессора была реализована задача «Обои и комната». Учащиеся умеют запускать программу на выполнение, умеют вводить и редактировать данные, могут сформировать электронную таблицу в соответствии с условиями. В процессе реализации задачи использовалась математическая формула ЦЕЛОЕ, а также простые арифметические действия.

#### Задача №5 «Обои и комната»

##### *I этап – Постановка задачи*

Описание задачи.

В магазине материалов для отделочных работ продаются обои. Артикул, ширина, длина и стоимость рулона обоев известны. Менеджеру по продажам для удобства обслуживания клиентов необходимо составить таблицу, которая позволит произвести расчет необходимого количества рулонов обоев для оклейки любой комнаты.

Цель моделирования – расчет необходимого количества рулонов обоев. Проведем формализацию задачи в виде поиска ответов на вопросы согласно таблице 6.

Таблица 6 – Формализация задачи «Обои и комната»

Уточняющий вопрос	Ответ
Что моделируется?	Система, состоящая из двух объектов: комнаты и обоев.
Форма комнаты?	Прямоугольная.
Что известно о комнате?	Размеры комнаты задаются высотой (h), длиной (a) и шириной (b).
Как учитывается не оклеиваемая поверхность	15% площади стен комнаты занимают окна и двери. Можно рассчитать процент не оклеиваемой поверхности. Для этого нужно знать размеры и количество окон и дверей.
Что известно об обоях?	Артикул, ширина, длина и стоимость рулона.
Какая часть рулона уходит на обрезки?	10% площади рулона.
Надо ли покупать рулоны про запас?	Да, желательно 1 рулон.
Можно ли купить часть рулона?	Нет. Количество рулонов должно быть целым.
Что надо определить?	Необходимое количество рулонов обоев.

*II этап – Разработка модели*

Информационная модель представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Информационная модель задачи «Обои и комната»

Объект	Параметры	
	Название	Значения
Обои	Наименование артикула Длина рулона (l) Ширина рулона (d) Обрезки (Обр) Площадь рулона (Sp)	Исходные данные Исходные данные Исходные данные Рекомендуется 10% Расчетные данные
Комната	Высота (h) Длина (a) Ширина (b) Не оклеиваемая поверхность (НП) Площадь стен (Ском)	Исходные данные Исходные данные Исходные данные Рекомендуется 10% Расчетные данные
Система	Количество рулонов (N)	Результаты

Табличная форма информационной модели дополняется математической моделью. При расчете фактической площади рулона, которая пойдет на оклейку помещения, необходимо отбросить обрезки. Формула имеет вид:

$$S_p = (1 - \text{Обр}) * l * d \quad (1)$$

В прямоугольной комнате две стены площадью  $ah$  и две стены площадью  $bh$ . При расчете фактической площади стен учитывается не оклеиваемая площадь окон и дверей. Формула имеет вид:

$$S_{\text{ком}} = 2 * (a + b) * h * (1 - \text{НП}) \quad (2)$$

Количество рулонов, необходимых для оклейки комнаты, вычисляется по формуле:

$$N = \frac{S_{\text{ком}}}{S_p} + 1 \quad (3)$$

Обращаем внимание, что количество рулонов должно быть целым числом, но не меньшим, чем значение  $N$ .

Компьютерная модель представлена на рисунке 31, в которой информационная и математическая модели объединяются. Электронная таблица содержит три области:

- исходные данные;
- промежуточные расчеты;
- результаты.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Обои и компанат						
2							
3	Исходные данные:						
4	Комната						
5	Высота(h)		2,6				
6	Длина (a)		10				
7	Ширина (b)		5				
8	Неокл.поверх.		0,15				
9	Площадь стен	=2*(C6+C7)*C5*(1-C8)					
10							
11	Обои				Промежуточные расчеты		
12	Обрезки		0,1			Результаты	
13	<b>Артикул</b>	<b>Стоимость 1 рулона</b>	<b>Длина</b>	<b>Ширина</b>	<b>Площадь рулона</b>	<b>Количество рулонов</b>	<b>Стоимость</b>
14	AA71626	450	10,5	0,5	=(1-C12)*C14*D14	=ЦЕЛОЕ(\$B\$9/E14)+1	=B14*F14
15	AA71627	500	10,5	1,05	=(1-C12)*C15*D15	=ЦЕЛОЕ(\$B\$9/E15)+1	=B15*F15
16	BB71626	550	10,5	0,7	=(1-C12)*C16*D16	=ЦЕЛОЕ(\$B\$9/E16)+1	=B16*F16
17	BB71627	600	13	0,5	=(1-C12)*C17*D17	=ЦЕЛОЕ(\$B\$9/E17)+1	=B17*F17
18	CC71626	650	13	1,05	=(1-C12)*C18*D18	=ЦЕЛОЕ(\$B\$9/E18)+1	=B18*F18
19	CC71627	700	13	0,7	=(1-C12)*C19*D19	=ЦЕЛОЕ(\$B\$9/E19)+1	=B19*F19
20	DD71626	750	10,5	0,5	=(1-C12)*C20*D20	=ЦЕЛОЕ(\$B\$9/E20)+1	=B20*F20
21	DD71627	800	10,5	0,7	=(1-C12)*C21*D21	=ЦЕЛОЕ(\$B\$9/E21)+1	=B21*F21
22	EE71626	850	13	1,05	=(1-C12)*C22*D22	=ЦЕЛОЕ(\$B\$9/E22)+1	=B22*F22
23	EE71627	900	13	0,5	=(1-C12)*C23*D23	=ЦЕЛОЕ(\$B\$9/E23)+1	=B23*F23

Рисунок 31 – Компьютерная модель задачи «Обои и комната»

### III этап – Компьютерный эксперимент

Проводим тестовый расчет компьютерной модели по данным внесенным в таблицу. Расчет количества рулонов для оклейки комнаты площадью 16 кв.м. представлен на рисунке 32.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Обои и компанат						
2							
3	Исходные данные:						
4	Комната						
5	Высота(h)		2,7				
6	Длина (a)		4				
7	Ширина (b)		4				
8	Неокл.поверх.		15%				
9	Площадь стен	36,72					
10							
11	Обои			Промежуточные расчеты			
12	Обрезки		10%			Результаты	
13	Артикул	Стоимость 1 рулона	Длина	Ширина	Площадь рулона	Количество рулонов	Стоимость
14	AA71626	450	10,5	0,5	4,73	8	3600
15	AA71627	500	10,5	1,05	9,92	4	2000
16	BB71626	550	10,5	0,7	6,62	6	3300
17	BB71627	600	13	0,5	5,85	7	4200
18	CC71626	650	13	1,05	12,29	3	1950
19	CC71627	700	13	0,7	8,19	5	3500
20	DD71626	750	10,5	0,5	4,73	8	6000
21	DD71627	800	10,5	0,7	6,62	6	4800
22	EE71626	850	13	1,05	12,29	3	2550
23	EE71627	900	13	0,5	5,85	7	6300

Рисунок 32 – Эксперимент 9

Расчет количества рулонов для оклейки комнаты площадью 30 кв.м. представлен на рисунке 33.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Обои и компанат						
2							
3	Исходные данные:						
4	Комната						
5	Высота(h)		2,7				
6	Длина (a)		6				
7	Ширина (b)		5				
8	Неокл.поверх.		15%				
9	Площадь стен	50,49					
10							
11	Обои			Промежуточные расчеты			
12	Обрезки		10%			Результаты	
13	Артикул	Стоимость 1 рулона	Длина	Ширина	Площадь рулона	Количество рулонов	Стоимость
14	AA71626	450	10,5	0,5	4,73	11	4950
15	AA71627	500	10,5	1,05	9,92	6	3000
16	BB71626	550	10,5	0,7	6,62	8	4400
17	BB71627	600	13	0,5	5,85	9	5400
18	CC71626	650	13	1,05	12,29	5	3250
19	CC71627	700	13	0,7	8,19	7	4900
20	DD71626	750	10,5	0,5	4,73	11	8250
21	DD71627	800	10,5	0,7	6,62	8	6400
22	EE71626	850	13	1,05	12,29	5	4250
23	EE71627	900	13	0,5	5,85	9	8100

Рисунок 33 – Эксперимент 10

#### *IV этап Анализ результатов*

По данным составленной таблицы можно определить количество рулонов каждого артикула обоев для комнаты любой площадью и итоговую стоимость каждого артикула. Так же можно отфильтровать данные по стоимости 1 рулона (рис. 34), для отображения информации о необходимом количестве рулонов и итоговых затратах на покупку.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Обои и компанат						
14	AA71626	450	10,5	0,5	4,73	11	4950
17	BB71627	450	13	0,5	5,85	9	4050
21	DD71627	450	10,5	0,7	6,62	8	3600

Рисунок 34 – Пример фильтрации

#### 2.2 Разработка образовательного ресурса «Моделирование в электронных таблицах Excel»

Дидактическая разработка создана при помощи сервиса Google Sites. Google Sites абсолютно бесплатный сервис для создания веб-страниц. Он имеет простейший интерфейс, предоставляет возможность создания неограниченного количества сайтов, интеграцию с другими веб-приложениями и возможность вставки HTML-кода. Контент на странице сайта заполняется информативными блоками в подходящем порядке.

На главной странице сайта (рис. 35) размещены краткие теоретические сведения о процессе моделирования.

# Моделирование в электронных таблицах Excel

Сущность компьютерного моделирования состоит в процессе построения модели реального объекта и вычислительных экспериментах над этой моделью с целью получения количественных или качественных результатов. Вычислительные эксперименты с помощью компьютерной модели раскрывают понимание и оценку алгоритма работы имеющейся модели. Моделирование является мощным способом познания окружающей действительности, а сам метод моделирования считается фундаментальным методом научного познания

### Моделирование особо актуально в следующих случаях:

1. Объект еще не существует (либо уже не существует), а его свойства необходимо изучить.
2. Масштаб времени реальных процессов или геометрические размеры объекта несоизмеримы с возможностями нашего восприятия.
3. Реальный объект или процесс недоступен для прямого изучения.
4. Эксперименты с реальным объектом дороги или слишком опасны.

Для того, чтобы некоторое действие считалось моделированием, необходимо:

- Наличие цели моделирования (познание, исследование, проектирование), то есть для чего производится моделирование;

### Рисунок 35 – Скриншот главной страницы

Вторая страница (рис. 36) представляет собой перечень задач, описание задач производилось в параграфе 2.1.



# Задачи

[«Обои и комната»](#)

[«Зачисление»](#)

[«Реализация билетов на шоу»](#)

[«Концентрация»](#)

[«Зарплата»](#)

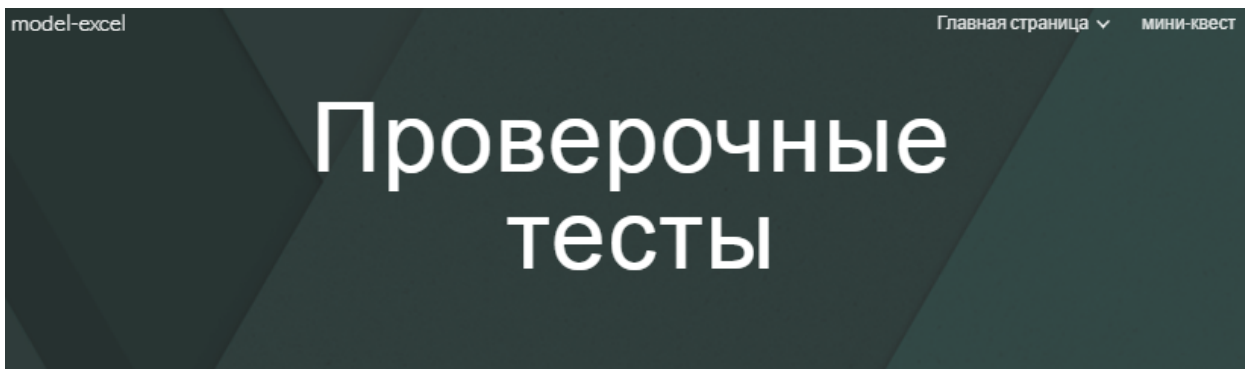
Рисунок 36 – Скриншот страницы с задачами

Третья страница (рис. 37) и четвертая страница (рис. 38) представляет собой вопросы для самоконтроля и проверочные тесты. Вопросы основаны на материале, изучение которого в образовательном учреждении начинается в 7 классе. Тесты созданы с помощью сервиса Online Test Pad и встроены на сайт при помощи HTML-кода.

# Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие табличные процессоры вы знаете?
- 2) Что такое модель?
- 3) Какие бывают модели?
- 4) Что такое диапазон ячеек?
- 5) Что такое моделирование?
- 6) Какие логические функции вы знаете?
- 7) Приведите примеры математических функций.
- 8) Что такое фильтрация данных?
- 9) Как построить диаграмму?
- 10) Какие этапы моделирования вы знаете?
- 11) Как редактировать диаграмму?
- 12) Какие типы диаграмм вы знаете?
- 13) Как добавить (удалить) из диаграммы ряды данных?
- 14) С какого знака начинается написание формулы?
- 15) Что отображается в ячейке после введения в нее формулы?
- 16) Где можно разместить график (диаграмму)?
- 17) Как установить смешанную ссылку?
- 18) Как установить абсолютную ссылку?
- 19) Как увидеть формулу?
- 20) Какие способы автозаполнения вы знаете?

Рисунок 37 – Скриншот страницы с вопросами для самоконтроля



Моделирование в Excel	18:00
<b>Инструкция к тесту</b> Тест содержит 12 вопросов и предназначен для самопроверки знаний. Внимательно читайте вопрос. Вариантом ответа может быть: одиночный выбор, множественный выбор, ввод текста, ввод числа, установление последовательности, фраза из букв. Время прохождения теста 18 минут.  📄 Количество вопросов в тесте: 12	
<input type="button" value="Далее"/>	

Моделирование в Excel 2	18:00
<b>Инструкция к тесту</b> Тест содержит 12 вопросов и предназначен для самопроверки знаний. Внимательно читайте вопрос. Вариантом ответа может быть: одиночный выбор, множественный выбор, ввод текста, ввод числа, установление последовательности, фраза из букв. Время	

Рисунок 38 – Скриншот страницы с проверочными тестами

Пятая страница (рис. 39) это практические задания. Сформулированы 8 задач, реализация которых в среде электронных таблиц возможна как совместно на уроке, так и самостоятельно.

# Практические задания

## Задание №1

Составить ведомость тестирования, содержащую сведения: фамилия, количество баллов, оценка. Если количество баллов, полученных при тестировании, не превышает 10, то это соответствует оценке "2"; оценке "3" соответствует количество баллов от 10 до 13; оценке "4" - от 13 до 17; оценке "5" – свыше 17 баллов.

## Задание №2

Оформить таблицу «Товары», состоящую из столбцов: наименование товара, количество, оптовая цена, наценка, розничная цена. Если количество товара больше 100 ед., то наценка составляет 15%. Если более 100 ед., то наценка 15%. Произвести расчёт розничной цены товара и построить гистограмму, которая отражает отношение розничной цены и наценки на товар.

## Задание №3

Построить график функции  $y=ax^2-bx+c$  на отрезке от -5 до 5 с шагом 0,5.

Построить график функции  $f(x) = 2\sin x - 6\cos x$  на отрезке от -3 до 3 с шагом 0,2.

## Задание №4

Известны данные метеостанции о количестве осадков (в мм), выпавших за каждый месяц в течение пяти лет. Определить максимальное количество осадков выпавших за месяц для каждого года и для всего периода наблюдений. Построить графики изменения осадков за каждый месяц.

### Рисунок 39 – Скриншот страницы с практическими заданиями

В дополнение на сайте встроен переход на образовательный мини-квест (рис. 40, 41). Разработка квеста производилась в поддержку изучения темы «Электронные таблицы» в школьном курсе информатики. Целью квеста является выполнение всех предложенных заданий. Выполнять задания можно как в группе, так и индивидуально.

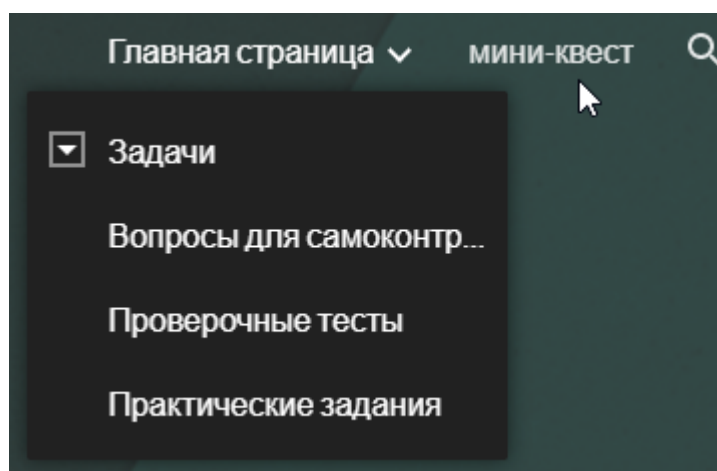


Рисунок 40 – Скриншот перехода на мини-квест

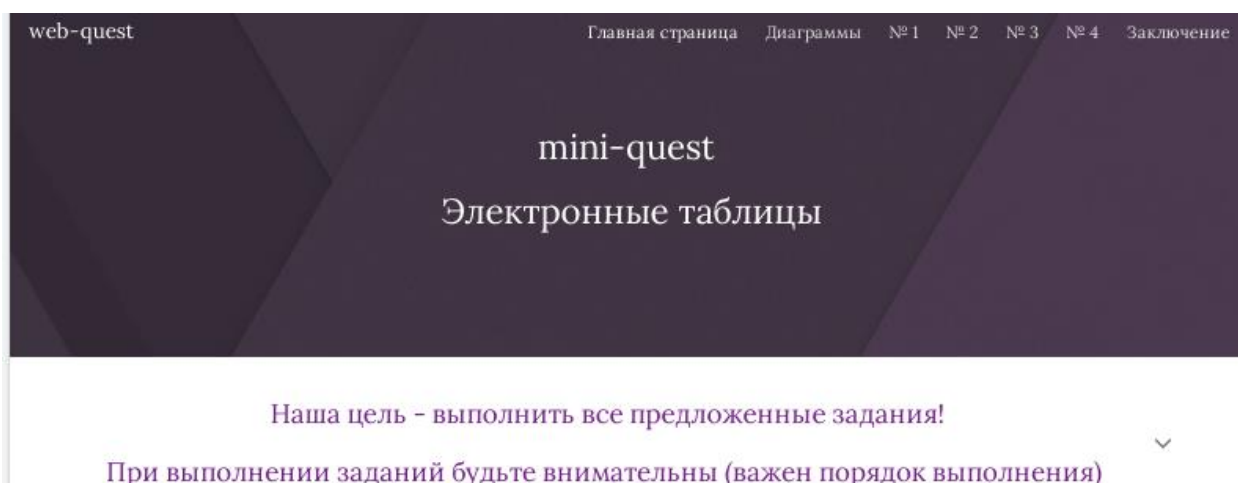


Рисунок 41 – Скриншот главной страницы мини-квеста

Ссылка на ресурс <https://sites.google.com/view/model-excel>

### 2.3 Апробация образовательного ресурса «Моделирование в электронных таблицах Excel»

Педагогическая апробация методической разработки «Моделирование в электронных таблицах» проводилась во время прохождения практики в Муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа №54 г. Челябинска» (филиал). Занятия проводились в девятом классе по следующим темам:

Урок №1: Табличные расчёты и электронные таблицы. Структура электронной таблицы. Данные в электронной таблице.

Урок №2: Обработка числовой информации в электронных таблицах.

Урок №3: Повторение материала.

Практическая деятельность учащихся была направлена на:

- создание электронных таблиц в соответствии с условиями;
- организация вычислений в электронных таблицах;
- выполнение расчетов по заданным формулам;
- построение простых информационных и математических моделей;
- построение графиков и диаграмм в электронных таблицах;
- анализ простых компьютерных моделей.

По результатам апробации можно отметить, что полученные знания и сформированные умения способствовали развитию познавательной активности учащихся. Учащиеся отметили тесную межпредметную связь информатики с другими предметными областями, а также продемонстрировали умение ставить проблемы, находить пути их решения и делать выводы.

Апробация методической разработки прошла успешно. Выдвинутая гипотеза подтвердилась.

## Выводы по главе 2

Создание информационной модели в Excel может быть основано не на сложных формулах, а на применении четырех арифметических действий. Сложные формулы и функции не являются обязательным элементом при решении задач. Чем больше известных данных, тем сложнее описание информационной модели, но в тоже время применение такой модели более эффективно. Наглядность и легкость восприятия диаграмм позволяет принимать быстрые и обоснованные решения по дальнейшей обработке числового ряда. Изменение исходных данных автоматически изменяет их графическое представление.

При правильном использовании информационные модели являются очень важным и полезным инструментом, а именно:

- способствуют углублению и обогащению знаний;
- за счет увеличения числа контролируемых параметров и более точной обработки данных повышают качество и информативность эксперимента;
- позволяют исследовать поведение модели при различных внешних воздействиях;
- с использованием прикладных программ ускоряют процесс решения задач.

Применение метода моделирования в обучении является инструментом познания. При моделировании процессов воспроизводятся скрытые свойства и связи. В наглядном виде демонстрируется закономерная связь причинно–следственного характера, развивается логическое мышление у школьников. Сам процесс моделирования способствует формированию и развитию исследовательских навыков, выявлению межпредметных связей, активизации мыслительной деятельности и формированию собственной точки зрения.

К достоинствам обучения на основе реализации метода моделирования в электронных таблицах, следует отнести: возможность оперировать ранее

полученными знаниями, повышение мотивации учащихся; воспитание критического отношения к представленной организации данных (нужно уметь не только реализовывать предложенную модель, но и предлагать свои варианты моделей и отбирать из них лучшие).



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информационно–коммуникационные технологии стали неотъемлемой частью современного общества и сферы образования. Применение современных средств информационных и коммуникационных технологий в образовании заметно облегчает труд педагога в процессе обучения школьников на всех его этапах. Средства информационно коммуникационных технологий помогают совершенствовать организацию преподавания, повышают индивидуализацию обучения, а также повышают продуктивность самоподготовки учащихся. Благодаря средствам информационно коммуникационных технологий увеличивается мотивация к обучению, активизируется возможность привлечения учащихся к творческой, поисковой и исследовательской деятельности.

В работе были продемонстрированы различные задачи по моделированию в электронных таблицах, подготовлены вопросы для самоконтроля, проверочные тесты и практические задания.

Практическая значимость выпускной квалификационной работы заключается в возможности использования разработанного дидактического материала в поддержку изучения темы «Моделирование в электронных таблицах» в основной и старшей школе. Разработанная методика проста в использовании и представляет собой интерактивную помощь в обучении.

В ходе апробации методической разработки в рамках педагогической практики была подтверждена гипотеза, что применение метода моделирования при изучении раздела «Электронные таблицы», способствует развитию у обучающихся исследовательских навыков и активизации мыслительной деятельности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акопов А.С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 389 с. — Серия: Бакалавр. Академический курс. ISBN 978-5-534-02528-6.
2. Баранова Е.В. Информационные технологии в образовании : учебник / Е. В. Баранова, М. И. Бочаров, С. С. Куликова, Т. Б. Павлова ; под редакцией Т. Н. Носковой. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2187-9.
3. Богдановская И. М. Информационные технологии в педагогике и психологии: учебник для вузов / И. М. Богдановская. — Санкт-Петербург : Питер, 2018. — 405 с. — ISBN: 978-5-496-01337-6.
4. Боев В.Д. Имитационное моделирование систем: учебное пособие для вузов / В.Д. Боев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 253 с. (Высшее образование). Текст : непосредственный. ISBN 978-5-534-04734-9.
5. Босова Л.Л. Информатика. 5 класс : учебник / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 184 с. : ил. — ISBN 978-5-906812-99-5.
6. Босова Л.Л. Информатика. 6 класс : учебник / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 224 с. : ил. — ISBN 978-5-9963-3042-3.
7. Босова Л.Л. Информатика. 9 класс : учебник / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 208 с. : ил. — ISBN 978-5-9963-3045-4.
8. Гаврилов М.В. Информатика и информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / М.В. Гаврилов, В.А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 383 с. (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03051-8.

9. Гаврилов М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – Москва : Юрайт, 2016. – 383 с. – ISBN: 978–5–9916–6730–2.
10. Долженков В. А. Microsoft Office Excel 2010 / А. В. Долженков, А. Б. Стученков. – Санкт–Петербург : БХВ–Петербург, 2011. – 816 с. – ISBN: 978–5–9775–0594–9.
11. Ефимова И.Ю. Новые информационно–коммуникационные технологии в образовании в условиях ФГОС : учебное пособие / И.Ю. Ефимова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. – 3–е изд. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 150 с. – ISBN 97–5–9765–3786–6.
12. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / И.Г. Захарова. – Москва: Издательский центр «Академия», 2013. – 208 с. – ISBN: 5–7695–1239–3.
13. Звонарев С. В. Основы математического моделирования: учебное пособие / С. В. Звонарев. – Екатеринбург : Изд–во Урал. ун–та, 2019. – 112 с. – ISBN 978–5–7996–2576–4.
14. Киселев Г. М. Информационные технологии в педагогическом образовании: учебник / Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова. – Москва : Дашков и Ко, 2013. – 308 с. – ISBN: 978–5–394–01350–8.
15. Киселев Г.М. Информационные технологии в педагогическом образовании : учебник / Г.М. Киселев, Р.В. Бочкова. – 3–е изд., стер. – Москва: Дашков и Ко, 2020. – 304 с. : ил.– ISBN 978–5–394–03468–8.
16. Королев А.Л. Компьютерное моделирование объектов, процессов и систем: учебное пособие / А.Л. Королев, Н.Б Паршукова. – Челябинск: Изд–во Южно–Урал. гос. гуманитар.–пед. ун–та, 2020. – 329 с. – ISBN 978–5–907409–15–6.
17. Красильникова В. А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебное пособие / В. А. Красильникова. – Москва: ООО «Дом педагогики», 2006. – 231 с. – ISBN 5–89382–108–4.

18. Крившенко Л.П. Педагогика : учебник / Л.П. Крившенко, Л.В. Юркина. – Москва : Проспект, 2017. – 238 с. : ил. – ISBN 978–5–392–25321–0.
19. Лапчик М. П. Методика обучения информатике : учебное пособие / М. П. Лапчик, М.И. Рагулина, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер; Под редакцией М. П. Лапчика. – 3–е изд., стер. – Санкт–Петербург : Лань, 2020. – 392 с. – ISBN: 978–5–8114–5280–4.
20. Макарова Н.В. Информатика (базовый уровень) (в 2 частях). 10–11 классы : учебник /под ред. Н.В. Макаровой. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 384 с. : ил. – ISBN 978–5–9963–4864–0.
21. Мандель Б.Р. Педагогика : учебное пособие : / Б.Р. Мандель. – 3–е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 287 с. : табл., ил. – ISBN 978–5–9765–1685–4.
22. Пидкасистый П. И. Педагогика : учебное пособие для вузов / П. И. Пидкасистый ; ответственный редактор П.И. Пидкасистый. – 2–е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2011. – 502 с. – ISBN 978–5–9916–0886–2.
23. Полат Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. С. Полат, М.Ю. Бухаркина. – 3–е изд., стер. – Москва : Издательский центр «Академия», 2010. – 368с. – ISBN: 978–5–7695–7057–5.
24. Поляков К.Ю. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 11 класса: в 2 ч. / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 240 с. : ил. – ISBN 978–5–9963–1153–8.
25. Поляков К.Ю. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 ч. / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 352 с. : ил. – ISBN 978–5–9963–3137–6.
26. Поляков К.Ю. Информатика. 7 класс (в 2 частях) : учебник / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 160 с. : ил. – ISBN 978–5–9963–4585–4.
27. Поляков К.Ю. Информатика. 8 класс: учебник / К.Ю. Поляков,

Е.А. Еремин. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 256 с. : ил. – ISBN 978–5–9963–4586–1.

28. Поляков К.Ю. Информатика. 9 класс: учебник / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 288 с. : ил. – ISBN 978–5–9963–4587–8.

29. Семикин И.Г. Информатика. 8 класс : учебник / И.Г. Семакин, Л.А. Залогова, С.В. Русаков, Л.В. Шестакова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 176 с. : ил. – ISBN 978–5–9963–3117–8.

30. Синельникова Д. Д. Использование интернет–ресурсов педагогами в образовательном пространстве / Д. Д. Синельникова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2018. – № 25 (211). – 373 с.

31. Стельмашонок Е.В. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 289 с. – ISBN 978–5–534–04653–3.

32. Угринович Н.Д. Информатика. 10 класс. Базовый уровень : учебник / Н.Д. Угринович. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 288 с. : ил. – ISBN 978–5–9063–3144–4.

33. Угринович Н.Д. Информатика. 11 класс. Базовый уровень : учебник / Н.Д. Угринович. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 272 с. : ил. – ISBN 978–5–9063–3145–1.

34. Угринович Н.Д. Информатика. 8 класс : учебник / Н.Д. Угринович. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 192 с. : ил. – ISBN 978–5–9963–3111–6.

35. Угринович Н.Д. Информатика. 9 класс : учебник / Н.Д. Угринович. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 152 с. : ил. – ISBN 978–5–906812–88–9.

36. Федеральные государственные образовательные стандарты : официальный сайт. – Москва, 2021. – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения 05.04.2021, 03.05.2021, 07.06.2021). – Текст : электронный.

37. Федотова Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании : учебное пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 335 с. — ISBN 978-5-8199-0884-6.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Конспект урока

Тема урока: «Обработка числовой информации в электронных таблицах».

Класс: 9.

Тип урока: Урок закрепления изученного, применения знаний и умений.

Цель урока: практическое применение знаний и умений, моделирование в MS Excel.

Задачи урока:

Обучающие: закрепление основных понятий по теме: «Электронные таблицы»; обучение правилам написания формул в электронных таблицах с опорой на образец; расширение представлений учащихся о возможных сферах применения электронных таблиц.

Развивающие: способствовать развитию творческих способностей учащихся; способствовать формированию мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение); способствовать развитию интереса к предмету.

Воспитательные: формирование познавательной активности, развитие находчивости, умения преодолевать трудности для достижения намеченной цели; формирование навыков самоорганизации и самоконтроля.

Учащиеся должны знать:

- основные возможности электронных таблиц;

Учащиеся должны уметь:

- вводить и редактировать данные в электронных таблицах;
- выполнять вычисления с помощью электронных таблиц;
- представлять данные в виде диаграмм и графиков.

Межпредметная связь: математика (объединяет электронные таблицы и

графический модуль, позволяющий строить графики и диаграммы).

Планируемые образовательные результаты:

Предметные—формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей.

Метапредметные – показать возможность использования электронных таблиц при решении практических задач.

Личностные—способствовать связи знаний об основных возможностях компьютера с собственным жизненным опытом; интересу к вопросам, связанным с практическим применением компьютеров.

Решаемые учебные задачи:

1. Проверка знаний и умений учащихся по теме «Электронные таблицы».

2. Построение компьютерных моделей.

Основные понятия, рассматриваемые на уроке: табличный процессор; формула; график; математическое моделирование.

Оборудование: компьютер, приложение MS Excel.

Ход урока

1. Организационный момент. Взаимное приветствие. Сообщение о начале урока. Постановка цели на урок. Сегодня на уроке мы рассмотрим применение программы Microsoft Excel в качестве инструмента для обработки данных, математического моделирования и проведения вычислительного эксперимента. В ходе урока рассмотрим 2 задачи.

2. Основная часть.

Актуализация знаний учащихся. Прежде чем перейдем к выполнению практической работы давайте вспомним основные сведения об электронных таблицах.

Основное назначение электронных таблиц – выполнять расчет по формулам.



Основные типы данных в электронных таблицах – текст, число, формула.

Область, определяемая пересечением столбца и строки – ячейка.

Формула начинается со знака равно.

Какая ячейка называется активной – заполненная.

В качестве диапазона может выступать – группа ячеек.

Ссылка на определенную ячейку отображается знаком \$ – абсолютная ссылка.

Диаграммы строятся на основе – выделения ячеек таблицы.

Какие математические и логические формулы чаще всего применяются в Excel?

Что такое моделирование?

Какие этапы моделирования вы знаете?

Процесс моделирования включает в себя 4 этапа. Постановка задачи. Разработка модели. Компьютерный эксперимент и анализ результатов.

Нам необходимо реализовать в среде табличного процессора задачу о зачислении абитуриентов в учебное учреждение. Известно, что каждый абитуриент сдал 4 экзамена, а также получил баллы за дополнительные испытания. Наша цель выявить фамилии абитуриентов набравших необходимое количество баллов для поступления.

На рабочем столе создаем документ Microsoft Office Excel.

Оформляем таблицу.

1 столбец – ФИО

2 столбец – наименование экзамена №1

3 столбец – наименование экзамена №2

4 столбец – наименование экзамена №3

5 столбец – наименование экзамена №4

6 столбец – дополнительные баллы

7 столбец – сумма баллов

8 столбец – итоговый (в нашем случае зачисление)

Далее необходимо заполнить оформленную таблицу в произвольном порядке. Количество абитуриентов не менее 10 человек.

Выделяем диапазон ячеек, где прописаны баллы за экзамен и с помощью условного форматирования оформляем в произвольном порядке.

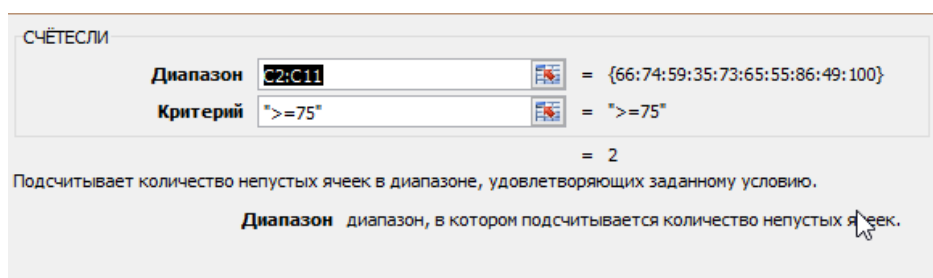
В столбец Сумма баллов в первую пустую ячейку вводим математическую формулу =СУММ и выделяем необходимый диапазон ячеек (т.е. нам необходимо произвести расчет общей суммы баллов за все экзамены, при этом важно не забыть про дополнительные баллы полученные абитуриентом). Для оставшихся ячеек используем маркер автозаполнения.

Проходной балл в учебное учреждение составляет 333. В итоговый столбец в первую пустую ячейку вводим логическую формулу =ЕСЛИ(Н2>333;"Да";""). Для оставшихся ячеек используем маркер автозаполнения.

Дополнительно произведем расчет по баллам для каждого экзамена.

Наименование строки - количество абитуриентов получивших достаточное количество баллов.

По экзамену №1 порог составляет 75 баллов. Поэтому в первую пустую ячейку вводим статистическую формулу =СЧЁТЕСЛИ и выделяем необходимый диапазон ячеек.



Пример

Наименование строки – количество абитуриентов получивших недостаточное количество баллов.

По экзамену №1 порог составляет 65 баллов. Поэтому в первую пустую ячейку вводим статистическую формулу =СЧЁТЕСЛИ и выделяем необходимый диапазон ячеек.

Далее по аналогии заполняем по другим экзаменам. Баллы можно указывать в произвольной форме.

Сколько абитуриентов получили достаточное количество баллов за экзамен №3?

Сколько абитуриентов получили недостаточное количество баллов за экзамен №1?

Сколько абитуриентов поступило в учебное учреждение?

Как можно узнать средний балл за экзамен?

Постройте гистограмму по результатам всех экзаменов.

3. Заключительная часть.

Подведение итогов: Вы научились моделировать математические задачи на построение графика в табличном процессоре. Что вы узнали на уроке? В чем преимущества табличного процессора? Что было трудным для понимания?

Домашнее задание:

Построить алгоритм вычисления дискриминанта квадратного уравнения  $2x^2 + 3x + 5 = 0$ .

Построить график функции  $y=ax^2-bx+c$  на отрезке от -5 до 5 с шагом 0,5.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие табличные процессоры вы знаете?
- 2) Что такое модель?
- 3) Какие бывают модели?
- 4) Что такое диапазон ячеек?
- 5) Что такое моделирование?
- 6) Какие логические функции вы знаете?
- 7) Приведите примеры математических функций.
- 8) Что такое фильтрация данных?
- 9) Как построить диаграмму?
- 10) Какие этапы моделирования вы знаете?
- 11) Как редактировать диаграмму?
- 12) Какие типы диаграмм вы знаете?
- 13) Как добавить (удалить) из диаграммы ряды данных?
- 14) С какого знака начинается написание формулы?
- 15) Что отображается в ячейке после введения в нее формулы?
- 16) Где можно разместить график (диаграмму)?
- 17) Как установить смешанную ссылку?
- 18) Как установить абсолютную ссылку?
- 19) Как увидеть формулу?
- 20) Какие способы автозаполнения вы знаете?
- 21) Как выполняется копирование формулы?
- 22) Как разместить текст в ячейке в несколько строк?
- 23) Что нужно сделать, чтобы выделить столбец / строку?
- 24) Что такое информационная модель?
- 25) Что такое компьютерная модель?
- 26) Какие виды компьютерных моделей вы знаете?
- 27) Что называют компьютерным экспериментом?

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Проверочные тесты

#### Тест №1

1. При перемещении или копировании формулы эта ссылка в ней не изменяется.

- a) абсолютная
- b) активная
- c) относительная

2. Данные в электронной таблице могут быть:

- a) текстом
- b) числом
- c) оператором
- d) формулой

3. Она бывает относительной, абсолютной, смешанной.

В текстовое поле вводится ответ ссылка.

4. Укажите правильную ссылку на выделенный диапазон ячеек:

	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			

- a) B2;C3
- b) B2-C3
- c) B2:C3
- d) B2C3

5. Как называется документ в программе Excel?

В текстовое поле вводится ответ книга.

6. К какой категории относится функция ЕСЛИ?

В текстовое поле вводится ответ логичекой.

7. Установите соответствие:

Какие основные типы данных в Excel?	Текст, числа, формулы
В электронных таблицах нельзя удалить:	Имена ячеек
В электронных таблицах имя ячейки образуется:	Путем соединения имен столбца и строки

8. Совокупность клеток, которые образуют в электронной таблице прямоугольник – это:

Составляется правильное слово из букв диапазон.

9. Табличный процессор – это:

a) Группа прикладных программ, которые предназначены для проведения расчетов в табличной форме.

b) Команда приложения Excel, вызов которой приводит к выполнению расчетов по введенным в таблицу данным.

c) Специальная компьютерная программа, помогающая преобразовывать массивы данных из текстового вида в табличный.

10. Использование маркера заполнения позволяет копировать в ячейки:

a) форматы

b) функции

c) данные

d) все ответы верны

11. Ввод формулы в MS Excel начинается со знака:

Плюсзависимостиотзнакаавводимыхданныхравнопробел

В предложенном тексте ищем буквы РАВНО.

12. Различают следующие виды адресов ячеек:

a) относительный

b) смешанный

c) активный

d) абсолютный

## Тест №2

1. Какое количество ячеек содержит диапазон A1:B4?

- a) 1
- b) 4
- c) 8
- d) 2

2. Есть ли возможность форматировать числа и текст, которые находятся на рабочем листе?

В текстовое поле вводится ответ Да.

3. Выберите то имя ячейки, которое имеет смешанную адресацию:

- a) B\$4
- b) A1
- c) C\$4
- d) \$A\$1
- e) B\$1

4. Оператор, который не входит в группу арифметических операторов:

В текстовое поле вводится ответ &.

5. Что используется в Excel для наглядного представления числовых данных?

Составляется правильное слово из букв диаграммы.

6. В формуле содержится ссылка на ячейку A\$1. Изменится ли эта ссылка при копировании формулы в нижележащие ячейки?

В текстовое поле вводится ответ нет.

7. Укажите значение ячейки A4

A	B	C
10	15	5
7	32	14
=A2*C1		

- a) 35
- b) 12
- c) 2

d) 53

8. Какая диаграмма изображена?



В текстовое поле вводится ответ круговая.

9. Установите соответствие:

	Ячейка
	Ссылка
	Книга

10. В диапазоне В1:В5 по порядку указаны значения 1, 2, 3, 4, 5. Какой результат получится в ячейке С1, если в ней указать формулу " $=\text{МАКС}(В1:В5)$ "?

- a) 5
- b) 10
- c) 1
- d) 13

11. При вводе выражения  $3+5$  в ячейку электронной таблицы в ячейке отобразится

- a)  $3+5$
- b) Сообщение об ошибке
- c)  $+3+5$
- d) 8

12. Правильной записью абсолютной ссылка на ячейку является запись вида



- a) C4
- b) \$C4
- c) \$C\$4
- d) C\$4

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Проверочные задания

#### Задание №1

Составить ведомость тестирования, содержащую сведения: фамилия, количество баллов, оценка. Если количество баллов, полученных при тестировании, не превышает 10, то это соответствует оценке "2"; оценке "3" соответствует количество баллов от 10 до 13; оценке "4" – от 13 до 17; оценке "5" – свыше 17 баллов.

#### Задание №2

Оформить таблицу «Товары», состоящую из столбцов: наименование товара, количество, оптовая цена, наценка, розничная цена. Если количество товара больше 100 ед., то наценка составляет 15%. Если более 100 ед., то наценка 15%. Произвести расчёт розничной цены товара и построить гистограмму, которая отражает отношение розничной цены и наценки на товар.

#### Задание №3

Построить график функции  $y=ax^2-bx+c$  на отрезке от -5 до 5 с шагом 0,5. Построить график функции  $f(x) = 2\sin x - 6\cos x$  на отрезке от -3 до 3 с шагом 0,2.

#### Задание №4

Известны данные метеостанции о количестве осадков (в мм), выпавших за каждый месяц в течение пяти лет. Определить максимальное количество осадков выпавших за месяц для каждого года и для всего периода наблюдений. Построить графики изменения осадков за каждый месяц.

#### Задание №5

Машиностроительный завод, реализуя продукцию по договорным ценам, получил определенную выручку, затратив на производство некоторую сумму денег. Определить отношение чистой прибыли к вложенным средствам.

#### Задание №6

Оформить таблицу «Озера», состоящую из столбцов: название озера, площадь, глубина, высота над уровнем моря. Используя функцию ЕСЛИ определить озеро с минимальной и максимальной площадью, минимальной и максимальной глубиной, минимальной и максимальной высотой.

#### Задание №7

Оформить таблицу успеваемости по 5 предметам. Вычислить среднее значение успеваемости по каждому предмету. Построить гистограмму успеваемости по предметам.

#### Задание №8

Магазин продает товары, указанные в прайс-листе (не менее 10 товаров). Стоимость товара указана в долларах. Если стоимость товара превышает 1000 рублей, покупателю предоставляется 2% скидка, если более 3000 рублей – скидка 5%, если более 5000 рублей – 10% скидка, и если более 10000 рублей – скидка 20%.