

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ №1» г. СЫКТЫВКАРА

«Сыктывкар» кар кытшын муниципальной юкӧнлӧн администрацияса йӧзӧс  
велӧдӧмӧн веськӧдланӧн «1 №-а лицей» Сыктывкарса муниципальной ашӧрлунӧ  
велӧдан учреждение

РАССМОТРЕНО  
МО учителей математики и информатики  
протокол № 7 от 31.05.2016 г.

ПРИНЯТО  
педагогическим советом  
протокол № 1 от 31.08.2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**  
**«Информационные системы и модели»**  
*(углубленный уровень)*

**Уровень образования – среднее общее**  
**Срок реализации – 2 года**

## Пояснительная записка

Элективный курс «Информационные системы и модели» составлен на основе пособия Информационные системы и модели. Элективный курс: Методическое пособие/И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.

Данный курс предназначен для углубленного изучения предмета Информатика и ИКТ. Курс ориентирован на изучение в 10-11 классах физико-математического и информационно-технологического направлений.

Курс «Информационные системы и модели» является преемственным по отношению к базовому курсу информатики и ИКТ, обеспечивающему требования образовательного стандарта для основной школы. При планировании и создании курса авторы учитывают, что раздел «Информационные системы и модели» становится одним из ведущих в изучении информатики на уровне среднего общего образования.

В ходе изучения курса будут расширены знания учащихся в тех предметных областях, на которых базируется изучаемые системы и модели, что позволяет максимально реализовать межпредметные связи, послужит средством профессиональной ориентации и будет служить целям профилизации обучения на уровне среднего общего образования.

Изучение курса обеспечивается учебно-методическим комплектом [1-3], включающим в себя учебное пособие для учащихся, компьютерный практикум и методическое пособие для учителя.

Содержание обучения:

Среди многочисленных приложений современной информатики и информационных технологий в данном учебном курсе выделяются два:

- информационные системы;
- компьютерное математическое моделирование. Поэтому курс состоит из двух частей, соответствующих двум главам учебника.

**Часть 1.** Моделирование и разработка информационных систем. Данный раздел курса углубляет содержательные линии моделирования и информационных технологий в школьной информатике. База данных — ядро любой информационной системы — рассматривается в качестве информационной модели соответствующей предметной области. Содержание обучения отталкивается от проблем, которые требуется решить.

Первая проблема — адекватное информационное отражение в базе данных реальной системы. В связи с этим рассматриваются основные этапы проектирования базы данных: системный анализ предметной области, построение инфологической модели, ее реализация в виде модели данных реляционного типа.

Вторая проблема — создание приложений, которые в совокупности с базой данных составляют информационно-справочную систему. Здесь внимание уделяется анализу потребностей пользователя, созданию гибкой и полной системы приложений (запросов, форм, отчетов), организации дружественного пользовательского интерфейса.

В конце раздела осваиваются элементы программирования приложений на языке Visual Basic for Application (VBA).

**Часть 2.** Компьютерное математическое моделирование. Данный раздел также углубляет содержательную линию моделирования в курсе информатики. В нем изучается математическое моделирование в его компьютерной реализации при максимальном использовании межпредметных связей информатики и универсальной методологии моделирования. Овладение основами компьютерного математического моделирования позволит учащимся углубить научное мировоззрение, развить творческие способности, а также поможет в выборе будущей профессии. Данный раздел является преемственным по отношению к первому разделу, в котором речь также идет об информационном моделировании, но с позиций представления информации, в то время как второй раздел посвящен в основном ее математической обработке.

В ходе изучения раздела будут расширены математические знания и навыки учащихся. В частности, будут рассмотрены некоторые задачи оптимизации, элементы математической статистики и моделирования случайных процессов.

### **Цели курса:**

- Общее развитие и становление мировоззрения учащихся;
- Овладение основами методики построения информационных справочных систем;
- Овладение моделированием как методом познания;
- Выработка практических навыков компьютерного моделирования;
- Развитие и профессионализация навыков работы с компьютером;
- Преодоление предметной разобщённости, интеграция знаний.

**Формы организации занятий** — сочетание лекционных занятий с выполнением лабораторных работ по созданию баз данных, приложений, реализации компьютерных математических моделей. Используется метод проектов, позволяющий в максимальной мере развить навыки самостоятельной и исследовательской работы. Рекомендуется использовать написание рефератов по современным методам и средствам разработки информационных систем, по моделированию в наиболее актуальных разделах науки, по которым проведение практических занятий нецелесообразно на данном этапе обучения.

На лекционных и практических занятиях используется как объяснительно-иллюстративный и репродуктивный, так и частично-поисковый методы (в зависимости от учебного материала). При самостоятельном решении задач на лабораторных работах в основном используется поисковый метод. В процессе выполнения практических заданий по обоим разделам курса учащиеся разовьют навыки работы с современными средствами информационных технологий: табличным процессором, реляционной СУБД, математическим пакетом MathCAD, познакомятся с элементами офисного программирования.

Составной частью курса является подготовка реферата по одной из проблем, затронутых в курсе, а также выполнение и защита проекта. При подборе материалов для реферата учащимся рекомендуется использование ресурсов Интернет, для его оформления потребуется работа с текстовым процессором Word и иными средствами пакета MS Office. Защиту проекта рекомендуется проводить с использованием презентации, созданной средствами Power Point.

## **Содержание учебного материала**

### **10 класс**

#### **РАЗДЕЛ «КОМПЬЮТЕРНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» (36 ч)**

##### **Введение в моделирование (3 ч)**

Основные понятия и принципы моделирования. Моделирование и компьютеры. Разновидности математических моделей. Компьютерное математическое моделирование, его этапы.

##### **Инструментарий компьютерного математического моделирования (6 ч)**

Табличные процессоры и электронные таблицы. Табличный процессор MS Excel, основные сведения. Построение графиков зависимостей между величинами в ТП Excel. Система математических расчетов MathCAD. Примеры использования MathCAD.

##### **Моделирование процессов оптимального планирования (21 ч)**

Постановка задач оптимального планирования. Линейное программирование — введение. Общая формулировка и существование решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Алгоритмическая реализация симплекс-метода. Понятие о нелинейном программировании. Использование средства «Поиск решения» табличного процессора Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования. Решение задач оптимизации с помощью пакета MathCAD. Программная реализация симплекс-метода в VBA; сопоставление с Turbo-Pascal. Динамическое программирование. Алгоритмическая реализация метода динамического программирования. Реализация алгоритма динамического программирования в VBA. Понятие о моделях многокритериальной оптимизации.

##### **Компьютерное имитационное моделирование (6 ч)**

Принципы имитационного моделирования. Введение в математический аппарат имитационного моделирования. Случайные числа и их распределения. Пример моделирования систем массового обслуживания с помощью VBA.

## 11 класс

### РАЗДЕЛ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ» (34 ч)

#### Информационные системы и системология (9 ч)

Понятие информационной системы; этапы разработки информационных систем. Основные понятия системологии: система, структура. Модели систем: модель черного ящика, модель состава, структурная модель. Графы, сети, деревья. Информационно-логическая модель предметной области.

#### Реляционная модель и базы данных (14 ч)

Проектирование многотабличной базы данных. Понятие о нормализации данных. Типы связей между таблицами. Создание базы данных в среде реляционной СУБД (MS ACCESS). Реализация приложений: запросы, отчеты.

#### Электронные таблицы – инструмент математического моделирования (6 ч)

Создание базы данных (списка) в среде табличного процессора (MS Excel). Использование формы для ввода и просмотра списка, для выборки данных по критериям. Сортировка данных по одному или нескольким полям. Фильтрация данных. Сводные таблицы.

#### Программирование приложений (5 ч)

Макросы: назначение, способы создания и использования. Структура программы на VBA. Объекты VBA для MS Excel. Разработка пользовательского интерфейса: диалоговые окна. Введение в программирование на VBA.

### Тематический план 10 класс

№ пп	Наименование разделов, тем	Количество часов	В т.ч. на лабораторные, практические занятия и контрольные работы
1.	Введение в моделирование	3	
2.	Инструментарий компьютерного математического моделирования	6	4
3.	Моделирование процессов оптимального планирования	21	12
4.	Компьютерное имитационное моделирование	6	3

### Тематический план 11 класс

№ пп	Наименование разделов, тем	Количество часов	В т.ч. на лабораторные, практические занятия и контрольные работы
------	----------------------------	------------------	---

1.	Информационные системы и системология	9	7
2.	Реляционная модель и базы данных	14	10
3.	Электронные таблицы – инструмент математического моделирования	6	5
4.	Программирование приложений	5	5

**Календарно-тематическое планирование**  
**10 класс**

**РАЗДЕЛ «КОМПЬЮТЕРНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

**Количество часов в неделю – 1 час**

**Количество часов за год – 36 часов**

№	Тема урока	Количество часов	В т.ч. на лабораторные, практические занятия и контрольные работы
<b>Введение в моделирование</b>			
1	Основные понятия и принципы моделирования. Моделирование и компьютеры	1	
2	Компьютерное математическое моделирование, его этапы	1	
3	Введение в моделирование	1	
<b>Инструментарий компьютерного математического моделирования.</b>			
4	Инструментарий компьютерного математического моделирования. Решение математических задач с помощью ТП Excel	1	
5	Решение математических задач с помощью ТП Excel	1	1
6	Построение графиков зависимостей между величинами в ТП Excel	1	1
7	Система математических расчетов MathCAD	1	
8	Система математических расчетов MathCAD	1	1
9	Инструментарий компьютерного математического моделирования	1	1
<b>Моделирование процессов оптимального планирования.</b>			
10	Постановка задач оптимального планирования. Линейное программирование – введение.	1	
11	Общая формулировка и существование решения задач линейного программирования.	1	
12	Геометрическое решение задач линейного программирования.	1	1

13	Симплекс - метод	1	
14	Симплекс-метод	1	
15	Алгоритмическая реализация симплекс-метода	1	
16	Алгоритмическая реализация симплекс-метода	1	1
17	Алгоритмическая реализация симплекс-метода	1	1
18	Понятие о нелинейном программировании	1	
19	Оптимальное планирование	1	1
20	Использование средства «Поиск решения» табличного процессора Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования	1	
21	Использование средства «Поиск решения» табличного процессора Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования	1	1
22	Использование системы MathCAD для решения задач линейного и нелинейного программирования	1	1
23	Программная реализация симплекс-метода в VBA	1	1
24	Решение задач линейного программирования в VBA	1	1
25	Динамическое программирование	1	
26	Алгоритмическая реализация метода динамического программирования	1	1
27	Решение задач динамического программирования	1	1
28	Реализация алгоритма динамического программирования в VBA.	1	1
29	Решение задач динамического программирования	1	1
30	Понятие о моделях многокритериальной оптимизации	1	
<b>Компьютерное имитационное моделирование.</b>			
31	Принципы имитационного моделирования. Введение в математический аппарат имитационного моделирования	1	

32	Введение в математический аппарат имитационного моделирования. Случайные числа и их распределение	1	
33	Пример моделирования системы массового обслуживания с помощью VBA	1	
34	Моделирование системы массового обслуживания с помощью VBA	1	1
35	Моделирование системы массового обслуживания с помощью VBA	1	1
36	Зачетное занятие	1	1



**Календарно-тематическое планирование  
11 класс**

**РАЗДЕЛ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

**Количество часов в неделю – 1 час**

**Количество часов за год – 34 часа**

<b>№</b>	<b>Тема урока:</b>	<b>Количество часов</b>	<b>В т.ч. на лабораторные, практические занятия и контрольные работы</b>
<b>Информационные системы и системология.</b>			
1	Введение. Понятие информационной системы. Этапы разработки информационных систем	1	
2	Основы системологии: понятия системы, структуры, системный эффект	1	
3	Модели систем: модель черного ящика; модель состава системы	1	1
4	Модели систем: структурная модель. Графы (сети)	1	1
5	Иерархические структуры и деревья	1	1
6	Построение структурной модели системы	1	1
7	Практикум по построению семантической сети	1	1
8	Инфологическая модель предметной области	1	1
9	Итоговое занятие	1	1
<b>Реляционная модель и базы данных.</b>			
10	Понятие базы данных и СУБД	1	
11	Нормализация данных	1	
12	СУБД MS Access	1	1
13	Создание базы данных	1	1
14	Запросы на выборку. Использование конструктора запросов.	1	1
15	Практикум на работу с запросами	1	1
16	Логические выражения. Сложные запросы на выборку.	1	
17	Практикум на реализацию сложных запросов	1	1

18	Глобальная модель данных информационной системы	1	
19	Подсхемы и приложения	1	1
20	Практикум по разработке индивидуального проекта	1	1
21	Итоговые запросы и отчеты	1	1
22	Практикум по разработке индивидуального проекта	1	1
23	Итоговое занятие	1	1
<b>Электронные таблицы – инструмент информационного моделирования.</b>			
24	Электронные таблицы. MS Excel (повторение)	1	
25	Базы данных (списки) в MS Excel. Правила создания	1	1
26	Манипулирование данными в списках: выборка и сортировка	1	1
27	Практикум по манипулированию данными в списках	1	1
28	Сводные таблицы	1	1
29	Практикум по работе со сводными таблицами	1	1
<b>Программирование приложений</b>			
30	Понятие о макросе. Программная реализация макроса на VBA	1	1
31	Структура программы на VBA Объекты VBA. Свойства, методы, события	1	1
32	Создание диалогового окна (пользовательской формы)	1	1
33	Программирование на VBA	1	1
34	Итоговое занятие	1	1

### Перечень обязательных контрольных (лабораторных, практических) работ 10 класс

Практические работы:

1. Лабораторная работы №1 «Решение математических задач с помощью ТП Excel».
2. Лабораторная работы №2 «Геометрическое решение задач линейного программирования».
3. Лабораторная работы №3 «Алгоритмическая реализация симплекс-метода».
4. Лабораторная работы №4 «Поиск решения» табличный процессор Excel.
5. Лабораторная работы №5 «Использование системы MathCAD для решения задач линейного и нелинейного программирования».
6. Лабораторная работы №6 «Решение задач линейного программирования в VBA».
7. Лабораторная работы №7 «Решение задач динамического программирования».
8. Лабораторная работы №8 «Моделирование системы массового обслуживания с помощью VBA»

Контрольные работы:

1. Защита рефератов по разделу «Инструментарий компьютерного математического

моделирования».

2. Защита рефератов по разделу «Моделирование процессов оптимального планирования».
3. Защита рефератов по разделу «Компьютерное имитационное моделирование».

## 11 класс

Практические работы:

1. Лабораторная работы №1 «Модели систем».
2. Лабораторная работы №2 «Иерархические структуры и деревья».
3. Лабораторная работы №3 «Построение семантической сети».
4. Лабораторная работы №4 «Инфологическая модель предметной области».
5. Лабораторная работы №5 «Создание БД».
6. Лабораторная работы №6 «Работа с запросами».
7. Лабораторная работы №7 «Подсхемы и приложения».
8. Лабораторная работы №8 «Разработка индивидуального проекта».
9. Лабораторная работы №9 «Запросы и отчеты».
10. Лабораторная работы №10 «Базы данных (списки) в MS Excel».
11. Лабораторная работы №11 «Манипулирование данными в списках».
12. Лабораторная работы №12 «Работа со сводными таблицами».
13. Лабораторная работы №13 «Программная реализация макроса на VBA».
14. Лабораторная работы №14 «Создание диалогового окна».
15. Лабораторная работы №15 «Программирование на VBA».

Контрольные работы:

1. Защита рефератов по разделу «Информационные системы и системология».
2. Защита проектов и рефератов по разделу «Реляционная модель и базы данных».
3. Защита проектов и рефератов по разделу «Программирование приложений».

## Требования к уровню подготовки учащихся 10 класс

*Учащиеся должны знать;*

- содержание понятий «модель», «информационная модель», «компьютерная математическая модель»;
- виды абстрактных (информационных) моделей;
- этапы компьютерного математического моделирования, их содержание;
- цели математического моделирования;
- требования, предъявляемые к компьютерным математическим моделям;
- возможные подходы к классификации математических моделей;
- отличие натурального (лабораторного) эксперимента от компьютерного (численного);
- сослав инструментария компьютерного математического моделирования;
- возможности табличного процессора Excel в реализации математического моделирования;
- графические возможности ТП Excel;
- возможности системы MathCAD в реализации компьютерных математических моделей;
- математические формулировки изученных моделей;
- специфику компьютерного математического моделирования в экономическом планировании; примеры содержательных задач из области экономического планирования, решаемых методом компьютерного моделирования;
- постановку задач, решаемых методом линейного программирования;
- постановку задач, решаемых методом динамического программирования;
- основные понятия теории вероятностей, необходимые для реализации имитационного моделирования: случайная величина, закон распределения случайной величины, плотность вероятности распределения, достоверность результата статистического исследования;
- способы получения последовательностей случайных чисел с заданным законом распределения;

- постановку задач, решаемых методом имитационного моделирования теории массового обслуживания.

*учащиеся должны уметь:*

- приводить примеры, иллюстрирующие понятия «модель», «информационная модель», «компьютерная математическая модель»;
- приводить примеры содержательных задач, при решении которых применяются компьютерные математические модели, и при этом преследуются разные цели моделирования;
- применять схему компьютерного эксперимента при решении содержательных задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании;
- приводить примеры задач разных классов при классификации моделей по целям моделирования;
- отбирать факторы, влияющие на поведение изучаемой системы, выполнять ранжирование этих факторов;
- строить модели изучаемых процессов;
- выбирать программные средства для исследования построенных моделей;
- подбирать наборы тестовых данных для анализа правильности разработанных программ;
- анализировать полученные результаты и исследовать математическую модель при различных наборах параметров, в том числе граничных или критических;
- использовать простые оптимизационные экономические модели;
- строить простейшие модели систем массового обслуживания: и интерпретировать полученные результаты;
- реализовывать простые математические модели на компьютере, создавая алгоритмы и программы на языке Visual Basic;
- пользоваться возможностями ТП Excel для проведения несложных математических расчетов и иллюстрирования результатов математического моделирования графиками и столбчатыми диаграммами;
- пользоваться средством «Поиск решения» ТП Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования;
- пользоваться системой MathCAD для проведения несложных математических расчетов, графического иллюстрирования результатов моделирования;
- пользоваться системой MathCAD для решения задач линейной и нелинейной оптимизации.

## 11 класс

*Учащиеся должны знать:*

- назначение и состав информационных систем;
- этапы создания компьютерной информационной системы;
- основные понятия системологии: система, структура, системный эффект;
- в чем состоит задача системного анализа;
- существующие разновидности моделей систем;
- что такое графы;
- какие системы называются иерархическими;
- основные свойства дерева — структурной модели иерархической системы;
- что такое инфологическая модель предметной области;
- что такое база данных (БД); классификацию БД;
- структуру реляционной базы данных (РБД);
- что такое избыточность и противоречивость данных;
- с какой целью производится нормализация модели данных;
- в чем заключаются требования первой, второй и третьей нормальных форм;
- что такое СУБД;
- способ описания данных в СУБД с помощью конструктора;
- как организуются связи в многотабличной базе данных;
- что такое глобальная схема данных;
- чем отличается подсхема от глобальной схемы;

- какие существуют типы запросов к БД;
- какова структура команды запроса на выборку;
- способы сортировки данных;
- что такое вычисляемые поля в БД; как они используются и запросах;
- что такое итоговый запрос, как он создается;
- какими возможностями для работы с базами данных обладает Microsoft Excel;
- как оформляется список данных;
- как с помощью формы производится поиск и сортировка данных в списке;
- что такое фильтрация данных; какими способами она производится;
- что такое сводная таблица;
- что такое макрос;
- как можно создать и выполнить макрос в среде MS Excel;
- что такое объектно-ориентированное приложение;
- что такое объект; чем характеризуются объекты;
- что такое класс объектов;
- какие основные объекты используются в программах на VBA для Microsoft Excel;
- какую структуру имеет программа на VBA;
- какие основные виды инструкций используются в языке VBA;
- какими средствами в VBA создаются диалоговые окна;
- что такое элементы управления;
- как можно установить реакцию на события для элементов управления.

*учащиеся должны уметь:*

- осуществлять анализ систем с целью построения моделей разных типов;
- строить граф-модели систем с иерархической и сетевой структурой;
- проектировать несложную информационно-справочную систему;
- проектировать многотабличную базу данных;
- ориентироваться в среде СУБД Microsoft Access;
- создавать структуру базы данных и заполнять ее данными;
- осуществлять в Microsoft Access запросы на выборку с использованием конструктора запросов;
- работать с формами;
- осуществлять запросы с получением итоговых данных; получать отчеты;
- организовывать однотобличные базы данных (списки) в Microsoft Excel;
- осуществлять выборку и сортировку данных в списках;
- осуществлять фильтрацию данных;
- создавать сводные таблицы;
- записывать макросы для Microsoft Excel с помощью макрорекодера;
- просматривать макро – программу на VBA в окне редактора;
- осуществлять несложное редактирование программы макроса;
- создавать диалоговые окна с элементами управления путем использования пользовательских форм;
- писать несложные программы обработки событий на VBA.

## **Критерии и нормы оценки знаний и умений учащихся**

По курсу «Информационные системы и модели» ученик получает зачет, если провел защиту рефератов по темам курса, представив презентацию и защитив её.

### **Критерии оценивания презентации проектной работы (продукта):**

- Качество доклада (композиция, полнота представления работы, подходов, результатов; аргументированность и убежденность);
- объем и глубина знаний по теме (или предмету) (эрудиция, наличие межпредметных (междисциплинарных) связей);
- полнота раскрытия выбранной тематики исследования при защите;
- представление проекта (культура речи, манера, использование наглядных средств, чувство времени, импровизационное начало, держание внимания аудитории) ;
- ответы на вопросы (полнота, аргументированность, логичность, убежденность, дружелюбие);
- правильно оформленная презентация.

## **Учебно-методические средства обучения**

1. Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Информационные системы и модели. Элективный курс: Учебное пособие - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
2. Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Информационные системы и модели. Элективный курс: Методическое пособие - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
3. Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Информационные системы и модели. Элективный курс: Практикум. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.