

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Хабаровского края**

**Муниципальное образование городской округ город Комсомольск-на-Амуре**

**Хабаровского края (функции и полномочия учредителя осуществляются**

**Управлением образования администрации города Комсомольска-на-Амуре**

**Хабаровского края**

**МБОУ лицей № 1**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**элективного курса «Информационные системы и модели»**

**для обучающихся 10-11 классов**

**г. Комсомольск-на-Амуре  
2023**

# Программа элективного курса «Информационные системы и модели» 10-11 классы

*И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер*

## **Пояснительная записка**

Учебный курс «Информационные системы и модели» предназначен для изучения в старших классах профильной школы. Курс является элективным, ориентированным на изучение в классах физико-математического и информационно-технологического профилей.

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 старшей ступени школы.

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 старшей ступени школы.

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.

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 потребуются работа с текстовым процессором Word и иными средствами пакета MS Office. Защиту проекта рекомендуется проводить с использованием презентации, созданной средствами Power Point;.

### **Тематическое и поурочное планирование курса ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН РАЗДЕЛА**

#### **«МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ» (35 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 данных и реляционная база данных (14ч)**

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.

##### **Базы данных на электронных таблицах (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.

#### **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ**

По окончании изучения данного раздела курса 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); классификация 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 нормальной формы;
- 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 в запросах;
- что такое итоговый запрос, как он создается;
- какими возможностями для работы с базами данных обладает MS 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 УВА для MS EXCEL;
- какую структуру имеет программа на УВА;
- какие основные виды инструкций используются в языке УВА;
- какими средствами в VBA создаются диалоговые окна;
- что такое элементы управления;
- как можно установить реакцию на события для элементов управления;
- 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 MS ACCESS;
- создавать структуру базы данных и заполнять ее данными;
- осуществлять в MS ACCESS запросы на выборку с использованием конструктора запросов;
- работать с формами;
- осуществлять запросы с получением итоговых данных;
- получать отчеты;
- организовывать однотоабличные базы данных (списки) в MS EXCEL;
- осуществлять выборку и сортировку данных в списках;
- осуществлять фильтрацию данных;
- создавать сводные таблицы;
- записывать макросы для MS 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.

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА  
«МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ» (35 Ч)**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Виды учебной деятельности</b>
1	Введение. Понятие информационной системы. Этапы разработки информационных систем	Лекция. Распределение тем рефератов по разделу 1.2
2	Основы системологии: понятия системы, структуры, системный эффект	Лекция. Теоретическое решение задач
3	Модели систем: модель черного ящика; модель состава системы	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 1
4	Модели систем: структурная модель. Графы (сети)	Лекция. Завершение выполнения лабораторной работы № 1
5	Иерархические структуры и деревья	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 2
6	Построение структурной модели системы	Завершение выполнения лабораторной работы № 2
7	Практикум на построение семантической сети	Выполнение лабораторной работы № 3
8	Инфологическая модель предметной области	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 4
9	Итоговое занятие	Защита рефератов
10	Понятие базы данных и СУБД	Лекция. Распределение тем рефератов по разделу 1.2
11	Нормализация данных	Лекция. Решение задач
12	СУБД MS ACCESS	Выполнение лабораторной работы № 1
13	Создание базы данных	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 2, задание 1
14	Запросы на выборку. Использование конструктора запросов	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 2, задание 2
15	Практикум на работу с запросами	Выполнение лабораторной работы № 3
16	Логические выражения. Сложные запросы на выборку.	Лекция. Решение теоретических задач
17	Практикум на реализацию сложных запросов	Выполнение лабораторной работы № 4
18	Глобальная модель данных информационной системы	Лекция. Теоретическое решение задач
19	Подсхемы и приложения	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 5
20	Практикум по разработке индивидуального проекта	Лабораторная работа № в
21	Итоговые запросы и отчеты	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 7. Задание 1

22	Практикум по разработке индивидуального проекта	Выполнение лабораторной работы № 7. Задание 2
23	Итоговое занятие	Защита проектов и рефератов
24	Электронные таблицы. MS EXCEL (повторение)	Лекция. Решение задач
25	Вазы данных (списки) в MS EXCEL. Правила создания	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 1. Задание!
26	Манипулирование данными в списках: выборка и сортировка	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 1. Задания 2, 3
27	Практикум по манипулированию данными в списках	Выполнение лабораторной работы № 2. Задания 1, 2
28	Сводные таблицы	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 2. Задание 3
29	Практикум по работе со сводными таблицами	Выполнение лабораторной работы № 3
30	Понятие о макросе. Программная реализация макроса на УВА	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 1. Задание 1
31	Структура программы на VBA. Объекты VBA. Свойства, методы, события	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 1. Задание 2
32	Создание диалогового окна (пользовательской формы)	Выполнение лабораторной работы № 2, задание 1
33	Программирование на VBA	Лекция. Выполнение лабораторной работы № 2, задание 2
34	Программирование на VBA	Выполнение лабораторной работы № 3
35	Итоговое занятие	

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН РАЗДЕЛА

### «КОМПЬЮТЕРНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» (35 Ч)

#### **Введение в технологию компьютерного математического моделирования (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 (20 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 системы массового обслуживания с помощью VBA.

#### **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ**

По окончании изучения данного раздела курса 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);
- состав 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 вероятности, 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 в теории массового обслуживания;
- **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 ЭВМ, 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.

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА  
«КОМПЬЮТЕРНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» (36 ч)**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Виды учебной деятельности</b>
1	Основные понятия и принципы моделирования. Моделирование и компьютеры	Лекция. Распределение тем рефератов по разделу «Введение в моделирование»
2	Компьютерное математическое моделирование, его этапы	Лекция
3	Введение в моделирование	Защита рефератов
4	Инструментарий компьютерного математического моделирования. Решение математических задач с помощью ТП Excel	Лекция <sup>1</sup> . Распределение тем рефератов по разделу «Инструментарий компьютерного математического моделирования»
5	Решение математических задач с помощью ТП Excel	Практическое занятие. Начало выполнения лабораторной работы № 1

6	Построение графиков зависимостей между величинами в ТП Excel	Лекция. Продолжение выполнения лабораторной работы № 1
7	Система математических расчетов MathCAD	Лекция.
8	Система математических расчетов MathCAD	Завершение выполнения лабораторной работы № 1
9	Инструментарий компьютерного математического моделирования	Защита рефератов
10	Постановка задач оптимального планирования. Линейное программирование — введение	Лекция. Распределение тем рефератов по разделу «Оптимальное планирование»
11	Общая формулировка и существование решения задач линейного программирования	Лекция
12	Геометрическое решение задач линейного программирования	Начало выполнения лабораторной работы № 2 (задание 1)
13	Симплекс-метод	Лекция
14	Симплекс-метод	Решение задач (в «бескомпьютерном» варианте)
15	Алгоритмическая реализация симплекс-метода	Лекция
16	Алгоритмическая реализация симплекс-метода	Практическое занятие (разбор и трассировка алгоритма симплекс-метода)
17	Алгоритмическая реализация симплекс-метода	Продолжение выполнения лабораторной работы № 2 (задание 2)
18	Понятие о нелинейном программировании	Лекция
19	Оптимальное планирование	Защита рефератов
20	Использование средства «Поиск решения» табличного процессора Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования	Лекция
21	Использование средства «Поиск решения» табличного процессора Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования	Продолжение выполнения лабораторной работы № 2 (задание 3)
22	Использование системы MathCAD для решения задач линейного и нелинейного программирования	Продолжение выполнения лабораторной работы № 2 (задание 4)
23	Программная реализация симплекс-метода в VBA	Лекция. Практическое занятие по трассировке алгоритма
24	Решение задач линейного программирования в VBA	Завершение выполнения лабораторной работы № 2 (задание 4)
25	Динамическое программирование	Лекция
26	Алгоритмическая реализация метода динамического программирования	Лекция. Практическое занятие (разбор и трассировка алгоритма)
27	Решение задач динамического программирования	Начало выполнения лабораторной работы № 3 (задание 1)
28	Реализация алгоритма динамического	Лекция.

	программирования в VBA. Решение задач динамического программирования	Завершение выполнения лабораторной работы № 3 (задание 2)
29	Понятие о моделях многокритериальной оптимизации	Лекция
30	Принципы имитационного моделирования. Введение в математический аппарат имитационного моделирования	Лекция. Распределение тем рефератов по теме «Компьютерное имитационное моделирование»
31	Введение в математический аппарат имитационного моделирования. Случайные числа и их распределение	Лекция. Решение задач
32	Пример моделирования системы массового обслуживания с помощью VBA	Лекция. Решение задач
33	Моделирование системы массового обслуживания с помощью VBA	Выполнение лабораторной работы № 3 (задание 1)
34	Моделирование системы массового обслуживания с помощью VBA	Выполнение лабораторной работы № 3 (задание 2)
35	Зачетное занятие	Защита рефератов по теме «Компьютерное имитационное моделирование». Подведение итогов курса

#### Учебная литература

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, 2006.
-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 345197355402255976370865811722506627397297559376

Владелец Коваль Руслан Юрьевич

Действителен с 29.11.2023 по 28.11.2024