

И. Г. Семакин,

Пермский государственный национальный исследовательский университет

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ НА ПРОФИЛЬНОМ УРОВНЕ В X—XI КЛАССАХ

Аннотация

В новых образовательных стандартах для средней школы разделены три типа результатов обучения: предметные, личностные и метапредметные. В статье подробно описываются предметные результаты обучения по курсу информатики учащихся X—XI классов на профильном уровне. Приведен кодификатор предметных результатов, представленных в табличной форме. Содержание курса ориентировано на подготовку выпускников школы к последующему обучению в вузах на профильных по отношению к информатике специальностях.

Ключевые слова: информатика, школьный курс, профильный уровень, предметные результаты, кодификатор.

Введение профильного обучения в старших классах полной средней школы началось с 2004 г., когда вступили в силу государственные образовательные стандарты первого поколения. В Концепции профильного обучения на старшей ступени общеобразовательной школы, наряду с другими целями, провозглашена следующая: «*Расширить возможности социализации учащихся, обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием, более эффективно подготовить выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования*» [2].

В данном контексте решение задачи социализации учащихся следует понимать как помощь выпускникам школы в выборе своей будущей профессии (в профориентации). Вторая задача явно ориентирует изучение любой дисциплины на профильном уровне к подготовке учащихся к поступлению в вузы и успешному обучению на направлениях, соответствующих выбранному профилю. Из этого следует, что предметное содержание дисциплины, изучаемой на профильном уровне в школе, должно согласовываться с содержанием вузовского обучения, быть его преемственной.

Профильный курс информатики в старших классах является последней ступенью в процессе изучения школьной информатики — процессе, который может начинаться в начальной школе и является обя-

зательным для изучения в основной школе. В такой системе существует преемственность целей и содержания обучения. В работах [3, 12] дано системное описание развития содержания курса информатики для трех ступеней школьного образования: начальная школа, основная школа, старшая школа.

Отличительной особенностью настоящей работы является подход с позиции потребностей предпрофессиональной подготовки выпускников школы, изучавших информатику в старших классах на профильном уровне. Мотивацией к применению такого подхода явилась работа автора и его коллег над УМК для изучения информатики на профильном уровне в X—XI классах. Одновременно с этой работой автор участвовал в разработке проекта «Развитие моделей, методов и технологий создания и использования информационных ресурсов для подготовки специалистов в сфере информатики и информационных технологий в системе высшего профессионального образования» в рамках аналитической целевой ведомственной программы Министерства образования и науки РФ «Развитие научного потенциала высшей школы (2009—2010 годы)». В процессе выполнения данного проекта был произведен анализ структуры подготовки специалистов по информатике и информационным технологиям в российской системе высшего профессионального образования. В результате был определен

Контактная информация

Семакин Игорь Геннадьевич, доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры прикладной математики и информатики Пермского государственного национального исследовательского университета; *адрес:* 614600, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15; *телефон:* (342) 239-64-09; *e-mail:* isemak@dom.raid.ru

I. G. Semakin,
Perm State National Research University

DISCIPLINARY RESULTS OF STUDING INFORMATICS AT PROFILE LEVEL, X—XI CLASSES

Abstract

In the new educational standards for secondary schools there are three types of learning outcomes: disciplinary, personal and metadisciplinary. The article described in detail disciplinary results of the training course in informatics for students of X—XI classes on a profile level. An codifier of disciplinary results is presented in tabular form. The content of the course is aimed at preparing graduates to higher education specialization towards informatics majors.

Keywords: informatics, school course of informatics, the profile level, disciplinary results, codification.

перечень соответствующих направлений и специальностей вузов; проведен анализ структуры совокупности знаний ИТ-специалистов разных категорий; разработана дидактическая структура содержания подготовки ИТ-специалистов, содержащая описание совокупности знаний и требований к уровню профессиональной подготовки. Результаты исследования опубликованы в статье [5].

В следующей публикации автора совместно с Е. К. Хеннером «Профильное обучение в школе как этап подготовки специалистов по информатике и информационным технологиям» [9] были использованы результаты предыдущего анализа структуры и содержания обучения ИТ-специалистов в системе ВПО. На основании этого анализа сделано заключение о том, что школьная программа профильного курса информатики, реализуемая в контексте профессиональной ориентации, должна складываться из следующих четырех разделов:

1. Теоретические основы профессиональной деятельности в области информатики.
2. Технологические средства профессиональной деятельности.
3. Виды профессиональной деятельности.
4. Социальные аспекты информатизации.

Задачи профильного обучения реализуются через изучение двух видов учебных курсов: общеобразовательных курсов профильного уровня и элективных курсов. Здесь речь будет идти только об общеобразовательном курсе. Следует учитывать, что его освоение происходит путем дополнения общеобразовательного содержания предмета, которое изучалось в курсе основной школы. Эти дополнительные знания и умения должны позиционироваться по их назначению для профессиональной деятельности в области информатики и ИТ. Более детальный и углубленный опыт деятельности в отдельных профессиональных областях может приобретаться учениками в процессе изучения профильно-ориентированных элективных курсов. Примерами таких курсов являются «Разработка веб-сайтов», «Компьютерное моделирование в физике», «Сетевое администрирование» и т. д.

Настоящей работе предшествовало еще одно исследование, опубликованное в статье «Содержание школьной информатики и профессиональные стандарты» [8]. В этой работе проанализированы профессиональные стандарты в области информационных технологий, подготовленные Ассоциацией предприятий компьютерных и информационных технологий (АП КИТ) [4]. Для девяти наиболее востребованных специальностей отрасли описаны требования к работникам: образованию, знаниям, умениям, опыту работы, личностным качествам. Для каждой специальности эти требования разделены по уровням квалификации. В результате сделан вывод о том, что для нижних уровней некоторых специальностей полная средняя школа может готовить своих выпускников к трудовой деятельности сразу после ее окончания. Это специальности: «Программист», «Специалист по информационным системам», «Специалист по системному администрированию», «Менеджер по продажам решений и сложных технических систем» и «Специалист по информацион-

ным ресурсам». Они не предъявляют каких-либо требований к практическому опыту работы специалистов, а достаточным уровнем образования указывается среднее профессиональное, а в некоторых случаях — начальное профессиональное образование. Очевидно, что и профильное обучение в полной средней школе способно решать ту же задачу. Такая задача накладывает определенные требования к содержанию обучения информатике на профильном уровне, а также к формированию актуальных для профессии личностных качеств.

В Федеральных государственных образовательных стандартах второго поколения (ФГОС) для разных ступеней общего образования выделяются три типа целей (результатов) обучения: предметные, метапредметные и личностные. Формулировки предметных результатов в ФГОС для курса информатики носят общий характер. Достижение этих результатов конкретизируется в процессе построения методической системы обучения предмету, конкретных вариантов УМК, включающих в себя как средства обучения, так и средства контроля результатов обучения.

Наиболее конкретизированной формой представления предметных результатов обучения является кодификатор. В приложении в табличной форме представлен предлагаемый автором кодификатор предметных результатов обучения. Его структура вытекает из сформулированных выше принципов:

- *деление кодификатора на четыре раздела:*
 - 1) теоретические основы профессиональной деятельности в области информатики;
 - 2) технологические средства профессиональной деятельности;
 - 3) виды профессиональной деятельности;
 - 4) социальные аспекты информатизации.
- *выделение двух уровней результатов обучения:*
 - 1) первый уровень достигается в результате выполнения программы курса информатики для основной школы (графа «Основная школа»);
 - 2) второй уровень — дополнительные к первому уровню знания и умения, полученные учащимися в процессе профильного обучения в X—XI классах (графа «Полная средняя школа, профильный уровень»).

Среди видов профессиональной деятельности выделены три направления, охватывающие большинство специальностей в области информатики и информационных технологий:

1. Программирование.
2. Компьютерное моделирование.
3. Эксплуатация и разработка информационных систем.

Кодификатор является основой для разработки учебных и контрольных материалов по дисциплине. Данный кодификатор отражает все изучаемые темы, а также все приобретаемые учащимися знания и умения. Он может служить основой для текущего контроля результатов обучения. Для итогового контроля такой кодификатор избыточен. Формой итогового контроля является Единый го-

сударственный экзамен. Все позиции кодификатора ЕГЭ по информатике полностью включены в данный кодификатор. Сопоставление кодификатора ЕГЭ (версия 2011 г.) с таблицей, приведенной в приложении, показывает, что в кодификаторе ЕГЭ отсутствуют следующие элементы содержания профильного курса:

- содержательный и вероятностный подходы к измерению информации;
- логические основы компьютера, логические схемы;
- базовые принципы устройства ЭВМ, архитектура ЭВМ;
- представление чисел в памяти компьютера (формат с фиксированной и плавающей точкой);
- трехмерная графика;
- цифровые видеотехнологии;
- классификация и топологии компьютерных сетей;
- организация Интернета и сетевые протоколы;
- рекурсивные методы программирования;
- объектно-ориентированное программирование;
- системный подход и системный анализ;
- многотабличные базы данных;
- информатизация и информационное общество и некоторые другие.

Возможно, с точки зрения итогового контроля в рамках ЕГЭ этого достаточно. Но с позиции полноты предвузовской (и предпрофессиональной) подготовки в старших классах на профильном уровне изучения информатики более адекватным является кодификатор, представленный в приложении. Достижение этих результатов обеспечивается изучением курса информатики в основной школе по УМК [1, 6, 7] и продолжения обучения в X—XI классах на профильном уровне по УМК [10, 11].

Литературные и интернет-источники

1. Информатика. Задачник-практикум в 2 т. / под ред. И. Г. Семакина, Е. К. Хеннера. 5-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2008.
2. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования. Утверждена Приказом Министерства образования № 2783 от 18.07.2002. <http://www.profile-edu.ru/content/php?cont=19>
3. Кузнецов А. А., Бешенков С. А., Ракитина Е. А., Матвеева Н. В., Милохина Л. В. Непрерывный курс информатики // Информатика и образование. 2005. № 1—5.
4. Профессиональные стандарты в области информационных технологий. М.: АП КИТ, 2007. <http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573>.
5. Русаков С. В., Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Анализ структуры подготовки специалистов по информатике в системе высшего профессионального образования // Вопросы образования. 2010. № 3.
6. Семакин И. Г., Залогова Л. А., Русаков С. В., Шестакова Л. В. Информатика и ИКТ: учебник для 8 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2008.
7. Семакин И. Г., Залогова Л. А., Русаков С. В., Шестакова Л. В. Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2008.
8. Семакин И. Г., Мартынова И. Н. Содержание школьной информатики и профессиональные стандарты // Информатика и образование. 2010. № 7.
9. Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Профильное обучение в школе как этап подготовки специалистов по информатике и информационным технологиям // Информатизация образования и науки. 2011. № 1.
10. Семакин И. Г., Хеннер Е. К., Шестакова Л. В. Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 11 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 (в печати).
11. Семакин И. Г., Шеина Т. Ю., Шестакова Л. В. Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 10 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
12. Цветкова М. С. Модели непрерывного информационного образования. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.

Приложение

Кодификатор результатов обучения «Информатике и ИКТ» на профильном уровне

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
1. Теоретические основы профессиональной деятельности		
1.1. Понятие информации. Информационные процессы	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • о связи между информацией и знаниями; • что такое информационные процессы, их виды; • какие существуют носители информации; • функции языка как способа представления информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приводить примеры информации и информационных процессов из области человеческой деятельности, живой природы и техники; • определять в конкретном процессе передачи информации источник, приемник, канал 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • различные подходы к определению понятия «информация» в философии и в частных науках
1.2. Измерение информации. Содержательный (вероятностный подход)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приводить примеры информативных и неинформативных сообщений, исходя из их содержания 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определение бита как единицы информационного содержания сообщения; • формулу Хартли;

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
		<ul style="list-style-type: none"> • понятие о вероятности определенного исхода события; • связь между вероятностью и количеством информации в сообщении. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • решать задачи на измерение информации, заключенной в сообщении об итоге некоторого события, используя содержательный подход в равновероятном приближении и в приближении разной вероятности
1.3. Алфавитный (объемный) подход к измерению информации	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • как определяется единица измерения информации — бит — с позиции алфавитного подхода. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять информационную емкость знака (символа) при заданной мощности алфавита; • определять информационный объем сообщения заданной длины в заданном алфавите 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • связь между информационным весом символа алфавита и частотными характеристиками символов; • формулу Шеннона. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • решать задачи на измерение информации, заключенной в тексте, с алфавитной точки зрения с учетом различных частотных характеристик символов; • использовать формулу Шеннона для вычисления средней информативности символов алфавита с учетом их частотных характеристик
1.4. Единицы измерения количества информации и связь между ними	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • связь между единицами измерения информации: бит, байт, килобайт, мегабайт, гигабайт, терабайт, петабайт <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • переводить количество информации из одних единиц в другие 	
1.5. Передача информации по техническим каналам связи	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • вычислять объем переданной информации при заданной скорости передачи и времени передачи 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • модель Шеннона передачи информации по техническим каналам связи; • теорему Шеннона о предельной скорости передачи информации по каналам связи; • о методах борьбы с потерей информации при передаче
1.6. Системы счисления	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • о непозиционных и позиционных системах счисления; • десятичную и двоичную системы счисления. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • переводить числа из десятичной системы счисления в двоичную и обратно 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия позиционных систем счисления: цифра, алфавит, размерность алфавита, базис системы счисления, основание системы счисления; • что такое развернутая форма записи числа в позиционной системе счисления; • что такое смешанные системы счисления: 2—10, 2—8, 2—16. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • записывать натуральный ряд чисел в любой системе счисления; • переводить числа из десятичной системы счисления в десятичную с использованием схемы Горнера; • переводить десятичные числа (целые и дробные) в другие системы счисления; • уметь осуществлять быстрый перевод чисел между системами с основанием 2, 8, 16
1.7. Двоичная арифметика	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • таблицы сложения и умножения двоичных чисел. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять операции сложения, вычитания и умножения с многозначными двоичными числами 	

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
1.8. Логические основы информатики	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое логическая величина, логическое выражение; • что такое логические операции (НЕ, И, ИЛИ), как они выполняются. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • вычислять несложные логические выражения, строить таблицу истинности логического выражения 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • понятия формальной логики: высказывание, умозаключение; • понятия алгебры логики: логическая величина, логическая константа, логическая переменная; • все логические операции и правила их выполнения (таблицу истинности); • что такое логическая функция; • основные законы алгебры логики; • основные элементы логических схем; • методы решения логических задач: метод рассуждений, табличный метод, построение и упрощение логических формул; • что такое предикат. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • формализовать высказывания к виду логических формул; • строить таблицу истинности для логических формул и функций; • приводить логические формулы к нормальной форме, используя законы алгебры логики; • строить логические схемы по данной логической формуле; • для данной логической схемы записывать соответствующую логическую формулу; • применять различные методы для решения логических задач; • записывать предикаты — логические функции на области числовых значений аргументов
2. Технологические средства профессиональной деятельности		
2.1. История развития ЭВМ	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные этапы развития компьютерной техники (поколения ЭВМ) и программного обеспечения 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • базовые принципы устройства ЭВМ (принципы фон Неймана); • понятие архитектуры ЭВМ, семейства ЭВМ; • типы современных компьютеров
2.2. Логические основы ЭВМ		<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • реализацию элементов логических схем с помощью переключательных моделей; • назначение сумматора в составе процессора; • назначение триггера в компьютере. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • изображать переключательные схемы для несложных логических формул; • для несложной переключательной схемы записывать соответствующую логическую формулу
2.3. Основные устройства и принципы работы компьютера	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные устройства компьютера, их функции и взаимосвязь; • программный принцип работы компьютера 	
2.4. Память ЭВМ	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • свойства оперативной памяти: дискретность, адресуемость; • различие между внешней и внутренней памятью; • типы устройств внешней памяти 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • виды внутренней памяти ЭВМ: ОЗУ (динамическая, статическая память), ПЗУ, видеопамять; • основные свойства и характеристики устройств внешней памяти
2.5. Состав и назначение основных элементов персонального компьютера, работа на ПК	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • состав основных устройств персонального компьютера и их назначение (системный блок, клавиатура, монитор, принтер, дисковые накопители и др.). 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое открытая архитектура ПК; • состав микропроцессора; • основные характеристики микропроцессора;

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием; выполнять требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе на ПК 	<ul style="list-style-type: none"> состав и структуру материнской платы ПК. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> определять основные параметры микропроцессора с помощью сервисной программы (например, CPU-Z); ориентироваться в прайс-листах компьютерных фирм; выбирать адекватные аппаратные и программные средства для выполнения определенного вида работы на компьютере
2.6. Представление чисел в памяти ЭВМ		<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> о двух форматах представления в памяти целых и вещественных чисел; представление целых чисел в формате с фиксированной запятой; правило вычисления диапазона целых чисел, представимых в памяти компьютера; особенности целочисленной компьютерной арифметики; особенности вещественной машинной арифметики. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> получать представление целого десятичного числа в памяти компьютера; уметь по представлению целого числа в памяти компьютера определять соответствующее десятичное число
2.7. Символьная информация в компьютерной памяти. Таблицы кодировки	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> структуру таблиц символьной кодировки. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> вычислять объемы, занимаемые текстом в памяти ЭВМ; кодировать и декодировать символы с помощью заданной таблицы кодировки 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> о разнообразии стандартов символьной кодировки (8-разрядной и 16-разрядной)
2.8. Представление графической информации в компьютере	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> о дискретной структуре изображения; понятия «пиксель», «растр», «видеопамять»; о двоичном (дискретном) представлении изображения в видеопамяти 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> RGB модель цвета, понятие битовой глубины цвета; связь между битовой глубиной кодирования и количеством цветов (оттенков). <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> вычислять информационную емкость цветного изображения с заданной цветностью и разрешающей способностью
2.9. Представление звука в компьютере		<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> различие между аналоговым и дискретным сигналами; сущность АЦП при записи аналогового звукового сигнала в цифровом формате; связь между частотой дискретизации сигнала и периодом дискретизации; понятия: количество уровней квантования, битовая глубина кодирования; связь между этими характеристиками. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> выполнять взаиморасчеты между величинами: частота дискретизации, битовая глубина кодирования звука, время записи звука, размер кода (звукового файла) без сжатия и с заданным коэффициентом сжатия

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
2.10. Состав программного обеспечения компьютера	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> состав ПО персонального компьютера (системное, прикладное, системы программирования). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> приводить примеры разных типов программ 	
2.11. Системное и служебное (сервисное) программное обеспечение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> что такое операционная система, ее назначение; о назначении сервисных программ: архиваторов, антивирусных программ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ориентироваться в графическом интерфейсе операционной системы: работать с объектами, пользоваться меню, обращаться за справкой, работать с окнами; инициализировать выполнение программ из программных файлов; работать с одной из программ-архиваторов; обеспечивать работу антивирусных средств на компьютере 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> состав и функции операционной системы (ОС); функции и основные типы файловых систем в ОС; назначение основных сервисных программ: файл-менеджеров, архиваторов, антивирусных программ, программ дефрагментации жесткого диска и др.; классификацию прикладного ПО; назначение и состав инструментального ПО (систем программирования). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> определять список программ, установленных на компьютере; инсталлировать на компьютере и удалять средства ПО; работать с основными сервисными программами (файл-менеджерами, архиваторами, антивирусными программами, программами дефрагментации диска); устанавливать драйверы внешних устройств; диагностировать ошибки в работе ПО и устранять простейшие неисправности его работы
2.12. Файловая организация информации на дисках	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> понятия о файловой системе и иерархической файловой структуре; операции над файлами и папками и основные приемы их выполнения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> выполнять основные операции с файлами и папками (поиск, создание, удаление, переименование и др.) 	
2.13. Технологии обработки текста	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> назначение и основные функции текстовых редакторов и процессоров; приемы ввода, редактирования и форматирования текста. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> вводить и редактировать текст в одном из текстовых редакторов; сохранять текст на диске, загружать его с диска, выводить на печать; структурировать текст, используя нумерацию страниц, списки, оглавления; осуществлять проверку правописания; использовать в тексте таблицы, изображения 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> прикладное ПО для создания математических и др. научных текстов; о назначении настольных издательских систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> настраивать в текстовом процессоре режимы проверки правописания; осуществлять автоматический перевод текстов; пользоваться словарем синонимов и тезаурусами; осуществлять статистический анализ текста средствами текстового процессора; осуществлять сканирование и оптическое распознавание текстов; уметь пользоваться каким-либо редактором формул
2.14. Технологии обработки графической информации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные области применения компьютерной графики; назначение графических редакторов; назначение основных компонентов среды графического редактора растрового и векторного типов. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> цветовые модели RGB и CMYK и их соотношение (цветовой круг); принципы технологий растровой и векторной графики; основные понятия технологии трехмерной графики: сцена, моделиро-

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • строить несложные изображения с помощью одного из графических редакторов; • сохранять рисунки на диске и загружать с диска; выводить на печать; • осуществлять простейшую обработку цифровых изображений 	<p>вание сцены, наложение текстуры, источники света, виртуальная камера, визуализация.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • получать изображения в растровом и векторном графическом редакторе; • получать несложные 3D-рисунки средствами доступного редактора трехмерной графики
2.15. Технология мультимедиа	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое мультимедиа; • принцип дискретизации, используемый для представления звука в памяти компьютера; • основные типы сценариев, используемых в компьютерных презентациях. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • создавать презентации на основе шаблонов 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • различие между цифровым и синтезированным звуком; • назначение программ работы со звуком: плееров, аудиокодеков, редакторов звука; • что такое виртуальная реальность, мультимедийные симуляторы; • о возможностях создания мультимедийных эффектов в компьютерных презентациях; • форматы цифрового кодирования видеоинформации; • аппаратное и программное обеспечение работы с видео. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • создавать эффекты анимации в компьютерных презентациях; • вставлять видео и звуковые фрагменты в компьютерные презентации; • осуществлять несложный видеомонтаж с помощью специального ПО
2.16. Технология табличных вычислений (электронные таблицы)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • структуру электронной таблицы, способы адресации ячеек и диапазонов таблицы; • типы данных, заносимых в электронную таблицу; • правила записи формул; • основные функции (математические, статистические), используемые при записи формул в ЭТ; • графические возможности табличного процессора. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • записывать математические выражения в виде формул электронной таблицы; • редактировать содержимое ячеек; • осуществлять расчеты по готовой электронной таблице; • выполнять основные операции манипулирования с фрагментами ЭТ: копирование, удаление, вставку, сортировку; • создавать электронную таблицу для несложных расчетов; • осуществлять несложную статистическую обработку данных; • получать диаграммы с помощью графических средств табличного процессора 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • способы передачи данных в электронной таблице между разными листами рабочей книги; • назначение и способы фильтрации данных в электронных таблицах; • использование функций подбора параметра и поиска решения в электронной таблице. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять передачу данных между разными листами рабочей книги; • строить все виды диаграмм и графиков в электронной таблице; • осуществлять выборки данных из таблицы средствами фильтрации; • решать задачи на поиск экстремума функции с помощью средства «Поиск решения» • вычислять корни нелинейного уравнения с помощью средства «Подбор параметра»
2.17. Сетевые технологии. Классификация компьютерных сетей	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • различие между локальными и глобальными компьютерными сетями; • основные аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • предоставлять доступ к папкам своего компьютера в локальной сети и получать доступ к файлам и папкам удаленного компьютера в сети 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • классы и топологии локальных сетей; • различие между физической и логической топологиями локальной сети; • разновидности каналов связи в глобальных сетях; • о назначении системного администрирования

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
2.18. Организация Интернета	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> что такое Интернет 	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> структуру Интернета; что такое сетевые протоколы TCP/IP; четыре уровня сетевых протоколов (сетевая модель DoD); что такое URL-адрес, доменное имя (DNS)
2.19. Службы Интернета	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> назначение электронной почты и Всемирной паутины (WWW). <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"> работать с почтовой программой и браузером; передавать информацию по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке 	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> что такое технология «клиент-сервер»; основные типы услуг Интернета: WWW, E-mail, FTP, ICQ, IP-телефония, видеоконференции. <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"> создавать FTP-аккаунт на бесплатном хостинге; скачивать файлы из Интернета с использованием менеджера загрузки, файлообменников; создавать почтовый ящик на бесплатном почтовом сервере; использовать FTP-менеджер для закачивания файлов на веб-сервер
2.20. Поиск в Интернете	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> о возможности поиска информации в Интернете с помощью поисковых серверов. <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"> осуществлять поиск информации в Интернете, используя поисковые системы 	
2.21. Веб-технологии	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> назначение и основные элементы системы WWW (страницы, сайты, серверы, порталы). <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"> осуществлять просмотр веб-страниц с помощью браузера 	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> способы создания сайтов; назначение языка HTML, структуру HTML-документа; основные теги для управления на веб-странице: цветом, форматами текста, шрифтами, встраиванием рисунков (графики), гиперссылками, таблицами; основные правила веб-дизайна. <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"> создавать простой сайта на языке HTML по образцу с использованием графики, гиперссылок и таблиц; проектировать несложный сайт и создавать сайт на языке HTML; проектировать и создавать веб-сайт с использованием конструктора сайтов
2.22. Защита информации в компьютерных сетях	<i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"> применять методы безопасного использования сервисов Интернета 	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> средства и способы защиты информации в компьютерных сетях, основные методы шифрования данных
3. Виды профессиональной деятельности		
3.1. Программирование		
3.1.1. Определение и свойства алгоритма	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> неформальное определение алгоритма; основные свойства алгоритма; понятие исполнителя, системы команд исполнителя. <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"> ориентироваться в системе команд конкретного исполнителя 	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> о задачах, решаемых в рамках теории алгоритмов; об алгоритмических машинах (Тьюринга, Поста), нормальном алгоритме Маркова; об алгоритмической разрешимости задач
3.1.2. Основные алгоритмические конструкции. Способы описания алгоритмов	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; способы описания алгоритмов: блок-схемы, учебный алгоритмический язык. 	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> об алгоритмической множественности; этапы алгоритмического решения задачи.

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> пользоваться языком блок-схем, понимать описания алгоритмов на учебном алгоритмическом языке; выполнить трассировку алгоритма для известного исполнителя; составлять линейные, ветвящиеся и циклические алгоритмы управления одним из учебных исполнителей 	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> описывать типовые алгоритмы обработки массивов (поиска, сортировки и др.) в форме блок-схемы, на АЯ или/и на языке программирования; оценивать сложность алгоритма (по памяти и по времени исполнения)
3.1.3. Данные и величины (тип, константа, переменная, присваивание)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> основные виды и типы величин; понятие переменной величины. Использование переменных (тип, имя, значение); правила выполнения операции присваивания. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> вычислять результат выполнения последовательности операторов присваивания 	
3.1.4. Вспомогательные алгоритмы	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> назначение вспомогательных алгоритмов; технологии построения сложных алгоритмов: метод последовательной детализации и сборочный (библиотечный) метод. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> разделять задачу на подзадачи; строить и исполнять вспомогательные алгоритмы с параметрами и без параметров 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> базовые принципы структурного программирования
3.1.5. Языки и системы программирования	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> назначение языков программирования; что такое трансляция; назначение систем программирования 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> какие существуют парадигмы программирования; об уровнях языков программирования (машинно-ориентированные, высокого уровня); о способах трансляции (компиляция, интерпретация). <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> хорошо ориентироваться в среде одной из систем программирования; самостоятельно создавать многокомпонентные программные проекты; осуществлять отладку и тестирование программы
3.1.6. Структура программы, типы данных и операторы языка программирования	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> числовые типы данных (целый, вещественный) изучаемого языка программирования; структуру основной программы; правила описания числовых переменных; правила записи основных операторов: ввода, вывода, присваивания, ветвления, цикла. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> составлять по образцу несложные линейные, ветвящиеся и циклические программы на ЯПВУ; отлаживать и исполнять программы в системе программирования 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> что такое алфавит, синтаксис и семантика языка программирования; типы и структуры данных в изучаемом языке программирования; операторы изучаемого языка программирования; правила описания подпрограмм и обращения к ним; правила работы с файлами данных. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> программировать обработку числовой и символьной информации; программировать типовые задачи обработки массивов (вычисления, поиск, сортировка); программировать обработку записей с вводом и выводом в файлы; описывать и использовать в программе подпрограммы-функции и процедуры; применять метод последовательной детализации при составлении программ

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
3.1.7. Рекурсивные методы программирования		<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое частично-рекурсивная функция; • правила программирования рекурсивных подпрограмм-функций и процедур. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • для заданной частично-рекурсивной функции составлять рекурсивные подпрограммы-функции и подпрограммы-процедуры
3.1.8. Объектно-ориентированное и визуальное программирование		<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия ООП: класс, объект, инкапсуляция, наследование, полиморфизм; • назначение системы объектно-визуального программирования (например, Delphi, Visual Basic); • основные элементы среды (интерфейса) системы программирования; • понятия «Проект», «Форма»; • основные элементы управления и их свойства (метка, поле редактирования, командная кнопка); • события, методы обработки событий; • что такое консольное приложение; • что такое оконное приложение; • последовательность создания оконного приложения. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять несложные программы в технологии ООП; • программировать консольное приложение в системе объектно-визуального программирования; • конструировать интерфейс оконного приложения; • программировать несложные процедуры методов обработки событий; • программировать несложные графические построения
3.2. Компьютерное моделирование		
3.2.1. Моделирование как метод познания	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • понятие модели и назначение моделирования; • общность и различие между натурными и информационными моделями. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • приводить примеры натуральных и информационных моделей 	
3.2.2. Основы системного анализа	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое система, подсистема, среда; • свойства системы; • что такое системный эффект. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • приводить примеры систем, их состава и связей 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • в чем заключается системный подход в исследовательской деятельности; • этапы системного анализа: анализ, синтез; • варианты моделей систем: «черный ящик», модель состава, структурная модель. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • выделять составные части системы (элементы, подсистемы); • определять внутрисистемные связи
3.2.3. Классификация и формы представления информационных моделей	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • какие существуют формы представления информационных моделей (графические, табличные, вербальные, математические). <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ориентироваться в таблично организованной информации; • описывать объект (процесс) в табличной форме для простых случаев 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • отличие детерминированных и имитационных (стохастических) моделей. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • приводить примеры использования имитационных моделей

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
3.2.4. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить компьютерные эксперименты с использованием готовых моделей объектов и процессов; • интерпретировать результаты компьютерного моделирования 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • виды математических моделей: дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные; • этапы разработки математической модели; • что такое вычислительный эксперимент. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • описывать математические модели для некоторых задач физики (например: движение в поле силы тяжести, распределение температуры); • осуществлять вычислительный эксперимент на компьютере на математических моделях физики; • разрабатывать компьютерные модели для некоторых экономических задач (например: транспортная задача, задача об использовании сырья, задача теории расписаний); • осуществлять вычислительный эксперимент на моделях экономических задач
3.2.5. Имитационное моделирование		<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные признаки имитационной модели; • о применении аппарата математической статистики в имитационном моделировании; • в чем состоит задача теории массового обслуживания. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять вычислительный эксперимент на готовой модели системы массового обслуживания
3.3. Использование и разработка информационных систем		
3.3.1. Понятие об автоматизированной информационной системе	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое автоматизированная информационная система; • области использования информационных систем; • состав информационной системы. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться услугами информационных систем в Интернете (ГИС, прогноз погоды, расписание движения транспорта и пр.) 	
3.3.2. Модели данных в информационных системах		<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое граф, дерево; • что такое инфологическая модель предметной области; • типы связей в инфологической модели. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • изображать структурную модель системы в виде графа (дерева); • строить ER-диаграммы для несложных систем
3.3.3. Общее понятие о базах данных	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • назначение баз данных, классификацию БД; • назначение СУБД 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • какие модели данных используются в БД
3.3.4. Структура таблицы в реляционной БД. Свойства полей. Первичный ключ записи	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое реляционная база данных, ее элементы (записи, поля, ключи); • типы и форматы полей. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять тип поля и первичный ключ записи в соответствии с содержательной постановкой задач 	

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
3.3.5. Многотабличные базы данных. Способы связывания таблиц и типы связей		<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое нормализация данных; • основы организации многотабличной БД; • что такое схема БД; • что такое целостность данных; • этапы создания многотабличной БД с помощью реляционной СУБД. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять нормализацию данных до 3-й нормальной формы; • строить схему многотабличной БД
3.3.6. Создание базы данных средствами СУБД	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • назначение и способы создания различных объектов базы данных: таблиц, форм, запросов. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • создавать структуру однотабличной БД; • заполнять данными таблицы баз данных 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • этапы создания многотабличной БД. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • создавать многотабличную БД средствами конкретной СУБД (например, MS Access)
3.3.7. Основные операции с данными в СУБД	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • способы организации доступа к данным; • основные операции с данными в однотабличной базе данных; • структуру команд поиска и сортировки информации в базах данных. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять запросы различных видов к однотабличной БД: осуществлять сортировку данных, организовывать отбор и поиск данных по различным условиям, с помощью конструктора запросов 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • организацию запроса на выборку в многотабличной БД. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять запросы для манипулирования данными в многотабличной БД с помощью конструктора запросов; • реализовывать запросы с использованием вычисляемых полей; • создавать отчеты
3.3.8. Кибернетика и системы управления	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • предмет науки кибернетики; • что такое информационная модель системы управления с обратной связью; • что такое программное управление; • назначение САУ — систем автоматического управления; • назначение АСУ — автоматизированных систем управления. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать процессы управления в бытовых, технических и социальных системах путем выделения в них ОУ, УС, каналов прямой и обратной связи; в простейших случаях определять цели управления, описывать алгоритм управления 	
4. Социальные аспекты информатики		
4.1. Понятие и классификация информационных ресурсов общества	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определение информационных ресурсов общества; • основные виды информационных ресурсов, используемых в быту, обучении, производстве. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • приводить примеры цифровых информационных ресурсов 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные отличия между материальными, энергетическими, финансовыми и информационными ресурсами; • способы и формы хранения цифровых информационных ресурсов
4.2. Информационный рынок		<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • назначение рынка информационных товаров и услуг; • что такое информационный товар (продукт); • что такое информационные услуги; • проблемы информационной безопасности; • основные правовые аспекты информационной области

Элемент содержания	Основная школа	Полная средняя школа, профильный уровень
4.3. Информатизация. Информационное общество	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • что такое информатизация, цели информатизации; • основные признаки информационного общества. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • приводить примеры результатов процесса информатизации в быту, образовании, науке, производстве 	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • перспективы развития информационного общества; • основные проблемы информационного общества; • об информатизации процессов управления проектами (планирование и организация деятельности людей); • о средствах и методах информатизации учебного процесса
4.4. Информационная безопасность, право, этика	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные виды компьютерных преступлений; • способы защиты от компьютерных вирусов; • о существовании правовой защиты информации. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать информационные ресурсы общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм 	