## ИНФОРМАТИКА

Куррикулум для X—XII классов



Știința, 2010

CZU 004(073.3) И 74

**Aprobat:** la ședința Consiliului Național pentru Curriculum, proces-verbal nr. 10 din 21 aprilie 2010; prin ordinul ministrului educației nr. 244 din 27 aprilie 2010.

Elaborat în cadrul Proiectului "Modernizarea și implementarea curriculumului din învățămîntul secundar general și dezvoltarea standardelor educaționale din perspectiva școlii prietenoase copilului", finanțat de Reprezentanța UNICEF în Republica Moldova.

Editat în cadrul Proiectului "Educația de calitate în mediul rural din Moldova", finanțat de Banca Mondială.

#### Echipele de lucru:

Curriculumul modernizat (2010): Ivanov Lilia, Ministerul Educației; Gremalschi Anatol, doctor habilitat, profesor universitar, Institutul de Politici Publice; Căpățînă Gheorghe, doctor conferențiar, USM; Braicov Andrei, doctor conferențiar, Universitatea de Stat din Tiraspol; Gremalschi Ludmila, I.Ş.E.; Corlat Sergiu, Liceul Teoretic "Orizont", Chișinău; Ciobanu Irina, Liceul Teoretic "Gaudeamus", Chișinău; Rojcov Claudia, Liceul Teoretic "O. Ghibu", Orhei.

Ediția 2006: *Gremalschi Anatol*, doctor habilitat, profesor universitar, Institutul de Politici Publice; *Gremalschi Ludmila*, I.Ş.E.; *Mocanu Iurie*, MET; *Spinei Ion*, MET; *Țurcanu Ludmila*, Liceul Teoretic "I. Hasdeu", Chișinău; *Vasilache Grigore*, Centrul Noilor Tehnologii Informaționale.

Traducere din limba română: Lilia Ivanov

Redactor: Valentina Rîbalchina Corector: Tatiana Bolgar Redactor tehnic: Nina Duduciuc

Machetare computerizată: Anatol Andritchi

Copertă: Vitalie Ichim

Întreprinderea Editorial-Poligrafică Știința,

str. Academiei, nr. 3; MD-2028, Chișinău, Republica Moldova;

tel.: (+373 22) 73-96-16; fax: (+373 22) 73-96-27;

e-mail: prini@stiinta.asm.md

#### Descrierea CIP a Camerei Nationale a Cărtii

**Информатика:** Куррикулум для 10–12 кл. / Min. Educației al Rep. Moldova; trad.: Lilia Ivanov. – Ch.: Î.E.P. *Știința*, 2010 (Tipografia "Elena V.I." SRL). – 48 p. – (Curriculum național)

Bibliogr.: p. 48 (19 tit.) ISBN 978-9975-67-701-1

004(073.3)

Imprimare la Tipografia "Elena V.I." SRL, str. Academiei, 3; MD-2028, Chișinău, Republica Moldova

- © Ministerul Educației al Republicii Moldova. 2010
- © Traducere: Lilia Ivanov. 2010
- © Întreprinderea Editorial-Poligrafică Ştiința. 2010

## РЕАЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ

#### ПРЕДИСЛОВИЕ

Куррикулум по дисциплине Информатика является нормативным обязательным документом для реализации процесса преподавания учебной дисциплины Информатика в X—XII классах. Предметом изучения Информатики как межпредметной дисциплины является автоматическая обработка информации с помощью компьютера. Главной целью Информатики как школьной дисциплины является формирование и развитие алгоритмического мышления учащихся, которое основывается на следующих принципах:

- сочетание процесса преподавания/обучения теории с практической работой на персональном компьютере;
- адаптация преподаваемых знаний к возрасту учащихся;
- интердисциплинарность;
- приведение в соответствие методов преподавания/обучения принципам компьютеризированного образования;
- сбалансированность информационной нагрузки и непрерывность обучения между классами и ступенями образования путем распределения изучаемого материала в соответствии с возрастными особенностями учащихся и возможностями обучающих программ, программных приложений и системных компьютерных программ;
- дифференцированный и индивидуализированный подход к преподаванию/ обучению;
- установление уровня обязательной подготовки в области информатики и формирование навыков самообразования при изучении малознакомых тем и при использовании современных информационных технологий.

## Таким образом, куррикулум по Информатике – лицейское образование, реальный профиль:

- представляет собой нормативный документ процесса преподавания-обучения-оценивания информатики в контексте педагогики, ориентированной на формирование компетенций;
- устанавливает ориентиры для дидактического проектирования и реализации образовательного процесса с точки зрения педагогики, направленной на формирование компетенций;
- служит основополагающей компонентой для формирования стратегий оценивания для дисциплины Информатика;
- ориентирует процесс обучения на формирование компетенций у учащихся;
- является основополагающим документом при разработке школьных учебников, методологических пособий, электронных учебников, проверочных тестов.

#### Бенефициарии:

Куррикулум предназначен для преподавателей информатики из доуниверситетских образовательных учреждений, главных специалистов по дисциплине, авторов учебников и методических материалов, учащихся.

#### Администрирование дисциплины

Статус дис- циплины	Куррикулум- ная область	Класс (реальный профиль)	Количество единиц содержания	Количество часов в году
Обязатель-	"Технологии"	X	14	68 часов
ная дисцип-		XI	15	68 часов
лина		XII	23	68 часов

#### І. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

#### Определение дисциплины Информатика

Информатика участвует в формировании и развитии личности, делая упор на развитие логического и алгоритмического (структурного) мышления, формирование цифровых компетенций. Результативная деятельность в информационной среде современного общества возможна только при наличии фундаментальных знаний в области информатики и навыков инструментального использования и общения с компьютером, следствием чего является набор компетенций, содержащихся в понятии информационная культура. Информатика как наука диктует необходимость общей подготовки тех, кто будет пользоваться компьютером, сетями компьютеров и информационными системами в качестве операционных инструментов, а также способствует формированию личностей, которые в своей деятельности будут управлять процессами организации деятельности в различных областях социальной деятельности.

#### Статус дисциплины в учебном плане

Информатика является обязательной дисциплиной в куррикулумной области "Технологии".

## Формативная значимость дисциплины

Целью изучения Информатики в доуниверситетском образовании является:

- формирование практических навыков работы с компьютером в целях обработки информации;
- формирование практических навыков использования компьютерных сетей и сетевых сервисов;
- формирование практических навыков общения посредством компьютерных сетей;
- изучение информатики как науки, которая способствует формированию базовых цифровых компетенций: элементы алгоритмизации, моделирования, программирования, логики, а также методов накопления, хранения и обработки информации.

## Специфические принципы преподавания-обучения дисциплины Информатика

Лицейский куррикулум по Информатике предлагает модель интегрированного изучения дисциплины, которая способствует формированию у учащихся целостной концепции об информатике как науке и методов внедрения информационных концепций для непрерывного развития современного общества.

В данном контексте, определяются следующие специфические принципы дисциплины Информатика:

- **1.** Принцип комплексного подхода к дисциплине структурирование учебных единиц в целостной интегрированной модульной, концентричной модели, имеющей целью создание и развитие цифровых компетенций учащегося по использованию информатизированных систем и непрерывное формирование алгоритмического мышления.
- **2.** Принцип центрирования дидактической деятельности на учащемся принятие активной модели обучения, центрированной на учащемся, ориентированной на индивидуальную и групповую деятельность, которая способствует развитию самостоятельности действий, оригинальности, креативности, навыков работы в команде, совмещая все с индивидуализацией ритма обучения.
- **3.** Принцип функциональности/социальной необходимости дидактического процесса, который предполагает развитие навыков и компетенций, необходимых для органической интеграции учащихся в информационное общество. Принцип реализуется на основе проблемных ситуаций, решение которых способствует формированию способностей к саморазвитию (самообучению).
- **4. Принцип интердисциплинарной корреляции**, который предусматривает интердисциплинарный дидактический подход ко всем школьным дисциплинам, путем применения принципов и методов информатики для решения задач, разработки проектов, обработки специфической информации по учебным дисциплинам и использования цифровых образовательных ресурсов.

#### Общие направления преподавания/обучения дисциплины Информатика

Общий процесс преподавания/обучения дисциплины Информатика разработан в контексте системы компетенций для доуниверситетского образования.

**Школьная Компетенция** – это целостная интегрированная совокупность/ система знаний, умений, навыков и ценностных отношений, сформированных у учащихся в процессе обучения и используемых при необходимости, адаптированных к возрастным особенностям и когнитивному уровню учащегося для решения реальных проблем.

### **II. КЛЮЧЕВЫЕ ТРАНСВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

- 1. Компетенции обучения / научиться учиться.
- 2. Компетенции общения на родном / государственном языке.
- 3. Компетенции общения на иностранных языках.
- 4. Действенно-стратегические компетенции.
- 5. Компетенции самопознания и самореализации.
- 6. Межличностные, гражданские и нравственные компетенции.
- 7. Базовые компетенции по математике, наукам и технологиям.
- 8. Цифровые компетенции в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).
- 9. Общекультурные и межкультурные компетенции (восприятия и создания ценностей).
  - 10. Предпринимательские компетенции.

# III. ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПО СТУПЕНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ – ЛИЦЕЙСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

#### Компетенции обучения/научиться учиться:

• Компетенции владения методологией получения и интеграции знаний о природе, человеке и обществе в целях их применения в различных ситуациях для улучшения качества личной и общественной жизни.

#### Компетенции общения на родном/государственном языке:

- Компетенция аргументированного общения на родном/государственном языке в конкретных жизненных ситуациях.
- Компетенция научно обоснованного общения.

#### Компетенции общения на иностранных языках:

- Компетенция общения на иностранных языках.
- Компетенция грамотного и аргументированного общения на одном из иностранных языков в конкретных жизненных ситуациях.

#### Действенно-стратегические компетенции:

- Компетенция планирования своей деятельности, предвидения конечного результата, предложения решений в различных проблемных ситуациях.
- Компетенция самостоятельного и творческого подхода в различных жизненных ситуациях для защиты окружающей среды.

#### Компетенции самопознания и самореализации:

- Компетенция критического осознания своих действий в целях постоянного самосовершенствования и личностной самореализации.
- Компетенция ответственного отношения к своему здоровью и способности вести здоровый образ жизни.
- Компетенция адаптирования к новым условиям жизни.

#### Межличностные, гражданские и нравственные компетенции:

- Компетенция сотрудничества в группе/команде, предотвращения конфликтных ситуаций и уважения мнения других людей.
- Компетенция проявления активной жизненной позиции, гражданской солидарности и согласия с целью недопущения дискриминации.
- Компетенция действия в разных жизненных ситуациях в строгом соответствии с законом, нравственными и духовными ценностями.

#### Базовые компетенции по математике, наукам и технологиям:

- Компетенция организации личной деятельности в условиях научно-технического прогресса.
- Компетенция получения и применения фундаментальных знаний в области математики, естественных наук и технологий в соответствии с повседневными потребностям.
- Компетенция предложения новых идей в научной области (способность к научному творчеству).

## Цифровые компетенции в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ):

 Компетенция использования в конкретных жизненных ситуациях цифровых технологий. • Компетенция использования компьютера для создания, хранения, презентации и обмена информацией, включая Интернет.

## Общекультурные и межкультурные компетенции (восприятия и создания ценностей):

- Компетенция знания национального и мирового культурного наследия и его применения для творческого самовыражения личности.
- Компетенция толерантного восприятия межкультурных ценностей.

#### Предпринимательские компетенции:

- Компетенция применения знаний и навыков предпринимательской деятельности в условиях рыночной экономики.
- Компетенция осознанного выбора будущей профессиональной деятельности.

### IV. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАТИКА

- 1. Формирование научного восприятия компонентов информатизации современного общества.
- 2. Знание процессов, принципов и методов кодирования и декодирования информации в целях реализации межличностной коммуникации, а также коммуникационной модели человек информатическая система.
- 3. Идентификация общей структуры цифровых систем, принципов функционирования систем передачи, хранения и обработки информации.
- 4. Разработка информатизированных моделей объектов, систем и процессов, часто встречаемых в повседневной деятельности.
- 5. Применение методов алгоритмизации, формализации, анализа, синтеза и программирования для решения задач, связанных с автоматизированной обработкой информации.
- 6. Запись часто встречаемых алгоритмов в виде программ на языке программирования высокого уровня.
- 7. Сбор, хранение и обработка информации с помощью специализированных программных приложений.
- 8. Разработка Web-документов.
- 9. Выполнение виртуальных экспериментов, решение задач повседневной деятельности и разработка моделей изучаемых явлений, используя учебные цифровые приложения, лаборатории и обучающие средства; интерпретация полученных результатов.
- 10. Использование компетенций в области информатики для поиска и отбора информации с целью самообразования и повышения профессиональной квалификации.
- 11. Соблюдение авторских прав по цифровым ресурсам, этических норм и норм информационной безопасности. Защита от правонарушений в области информатики.

## V. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМ ПО КЛАССАМ И ПО ВРЕМЕННЫМ ЕДИНИЦАМ

Класс	Темы	Количество часов	Всего
X	1. Составные типы данных	20	
	2. Информация	10	
	3. Арифметические основы вычислительной техники	12	68
	4. Булева алгебра	9	08
	5. Логические схемы	7	
	6. Структура компьютера и компьютерные сети	10	
XI	1. Подпрограммы	18	
	2. Динамические структуры данных	24	68
	3. Техника программирования	26	
XII	1. Элементы моделирования	10	
	2. Численные методы	24	60
	3. Базы данных	20	68
	4. Элементы Web-дизайна	14	

### Примечания:

- Распределение часов по темам ориентировочно.
   Последовательность тем может быть изменена при соблюдении научной и дидактической логики.
  - 3. Содержания, отмеченные меткой \* являются дополнительными.

## VI. СУБПОМПЕТЕНЦИИ, СОДЕРЖАНИЯ, ОБУЧАЮЩИЕ И ОЦЕНИВАЮЩИЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО КЛАССАМ

#### Х класс

Субкомпетенции	Темы / Содержания / Ключевые понятия	Обучающие и оценивающие виды деятельности (рекомендуемые)
	1. СОСТАВНЫЕ ТИ	ПЫ ДАННЫХ
• Аргументация	Составные типы дан-	Упражнения по:
необходимости	ных (массив, строка	• использованию металингвистических
структурирования	символов, запись, мно-	формул и синтаксических диаграмм
данных.	жество, файл):	для проверки правильности объявле-
• Распознавание и	– объявления типов	ния структурированных типов дан-
использование ме-	структурированных	ных;
талингвистических	данных;	• объявлению структурированных ти-
формул и синтак-	– металингвистические	пов данных;
сических диаграмм	формулы и синтак-	• обработке структурированных типов
объявлений изу-	сические диаграммы	данных.
чаемых типов дан-	объявлений струк-	Задачи по:
ных.	турированных типов	• обработке данных, используя изучае-
	данных;	мые типы данных.

• Обработка струк-	- множество значений	* Тематические исследования:
турированных дан-	структурированных	• метод ссылки на компоненты струк-
ных.	типов данных;	турированных данных;
• Выбор структур	– ограничения, обуслов-	• методы сохранения структурирован-
данных, адекват-	ленные реализациями	ных данных на внутренних и вне-
ных для решения	языков программиро-	шних носителях информации в ком-
поставленной за-	вания в случае исполь-	пьютере.
дачи.	зования структуриро-	* Проекты (примеры):
	ванных типов данных;	• учет ежедневного потребления элект-
	– операции, предназна-	ричества в домашних условиях;
	ченные для обработ-	• учет посещаемости в классе;
	ки структурирован-	• вычисление средних оценок учащих-
	ных типов данных;	ся класса;
	<ul> <li>классификация фай-</li> </ul>	• вычисление персональных расходов:
	лов по типу разре-	ежедневных, недельных и по месяцам;
	шенных операций и	• обработка текстов.
	по типу доступа.	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	2. ИНФОРМ	ЯЩИЯ
• Идентификация	Информация:	Упражнения по:
базовых концептов	– количество инфор-	• определению количества информа-
представления и	мации;	ции в сообщениях источника;
передачи инфор-	– накопление инфор-	• кодированию и декодированию ин-
мации.	мации;	формации;
• Использование	– передача информа-	• аргументации необходимости коди-
инструментов ин-	ции;	рования и декодирования текстовой,
форматики в пов-	<ul> <li>обработка информа-</li> </ul>	аудио и видео информации;
седневной деятель-	ции.	• определению количества информа-
ности.	Символы и алфавиты.	ции в текстах, изображениях, аудио-
• Оценка количества	Кодирование и декоди-	и видеофрагментах;
информации, пере-	рование сообщений.	• идентификации источников, каналов
данной, принятой	Дискретизация изобра-	и носителей информации;
и обработанной в	жений.	• определению емкости носителей ин-
повседневной де-	Представление и пере-	формации;
ятельности.	дача информации.	• дискретизации в пространстве и по
• Применение ос-	1, 1 I a L	значению статических изображений;
новных принци-		• дискретизации по времени динами-
пов кодирования		ческих изображений.
и декодирования		* Тематические исследования:
информации для ее		• эволюция статических и динамичес-
передачи, получе-		ких носителей информации;
ния и обработки.		• области использования современных
пил и обработки.		носителей информации

носителей информации.

• оценка количества информации; • архивирование информации;

\* Проекты:

		• особенности кодирования специальных символов центральноевропейских алфавитов; • троичное кодирование информации.			
3 АРИФМЕ	3. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ				
• Идентификация	Системы счисления	Упражнения по:			
<ul> <li>идентификация пределов представления чисел в компьютере.</li> <li>Приложения компьютерной арифметики для решения задач обработки информации.</li> <li>Применение основных операций компьютерной арифметики для решения задач из области информатики.</li> </ul>	Позиционные и непозиционные системы счисления. Позиционные системы счисления:  – двоичная система;  – восьмеричная система;  – шестнадцатеричная система;  – шестнадцатеричная система. Конверсия чисел из одной системы счисления в другую:  – из системы по основанию 2, 8, 16 в десятичную систему счисления и наоборот;  – из двоичной в восьмеричную, шестнадцатеричную, шестнадцатеричную и наоборот. Арифметические операции в двоичной системе:  – сложение двоичных чисел;  – вычитание двоичных чисел. Представление чисел в компьютере:  – целые числа в прямом, обратном и дополнительном (комплементарном) коде;  – вещественные числа с фиксированной и	<ul> <li>аргументации необходимости применения в информатике компьютерной арифметики.</li> <li>идентификации типа системы счисления;</li> <li>конверсии чисел из одной системы счисления в другую;</li> <li>представлению чисел в прямом, обратном и дополнительном коде;</li> <li>представлению вещественных чисел с фиксированной и плавающей точкой;</li> <li>применению терминологии соответствующей компьютерной арифметике.</li> <li>аргументации использования в информатике специализированной компьютерной арифметики.</li> <li>Тематические исследования:</li> <li>достоинства и недостатки позиционных и непозиционных систем счисления;</li> <li>области использования позиционных и непозиционных систем счисления;</li> <li>вычислительная арифметика, внедренная в цифровые устройства повседневного пользования;</li> <li>достоинства и недостатки представления чисел в формате с фиксированной и плавающей точкой.</li> <li>Проекты:</li> <li>внедрение компьютерной арифметики в цифровые аппараты для воспроизведения звука;</li> <li>внедрение компьютерной арифметики в цифровые аппараты для воспроизведения изображений;</li> </ul>			
	плавающей точкой. <b>4. БУЛЕВА А</b>	• троичная компьютерная арифметика.			
• Применение буле-	Логические перемен-	Упражнения по:			
• применение оуле- вой алгебры для цифровой обработ- ки информации.	ные и выражения:  – логические константы и переменные;	• применения по:  • применению специальной термино- логии из области булевой алгебры;			

- Аргументация необходимости использования булевой алгебры в информатике. чин. Применение
- логические операции НЕТ, И, ИЛИ;
- логические выраже-
- таблицы истинности логических выражений.

#### Логические функции:

- методы задания логических функций;
- наиболее часто используемые логические функции;
- полная система логических функций.

- объяснению роли булевой алгебры в описании и проектировании цифровых устройств;
- созданию таблиц истинности логических выражений;
- заданию логических функций посредством таблиц и формул;
- составлению таблиц истинности логических функций.

#### Задачи по:

- составлению таблиц истинности логических выражений с/без написанием программ на языке программирования высокого уровня;
- вычислению значений логических функций.

#### 5. ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

- Представление логических переменных посредством физических вели-
- иерархического проектирования для разработки вычислительных структур, обработки и хранения данных.

### Элементарные логические схемы. Классификация логических схем. Часто используемые логические вентили. Часто используемые

## комбинационные схемы:

- сумматор; компаратор;
- декодификатор
- мультиплексор; - демультиплексор.

## Часто используемые последовательные схемы:

- триггер;
- регистр;
- счетчик:
- генератор импульсов.

### Упражнения по:

- описанию методов представления двоичных значений посредством физических величин;
- объяснению влияния способа представления логических переменных на производительность вычислительных систем:
- объяснению методов реализации логических функций НЕТ, И, ИЛИ посредством схем с коммутационными элементами;
- выявлению и объяснению связи между формулами логических функций и их реализацией посредством соединения логических вентилей;
- объяснению метода функционирования часто используемых комбинационных схем;
- объяснению метода функционирования часто используемых последовательных схем;
- наблюдению и пониманию связи между представлением данных в компьютере и использованием логических схем.
- Тематическое исследование:
- представление двоичных значений посредством различных значений физических величин.

		* Проекты:  • разработка комбинационных схем, реализующих предложенные логические функции;  • обработка данных с помощью часто используемых логических схем;  • разработка программ по моделированию комбинационных схем.
6. СТРУ		<b>И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ</b>
• Использование	Функциональная схе-	Упражнения по:
программных и ап-	ма компьютера:	• идентификации функциональных
паратных ресурсов	– процессор;	единиц компьютера и потоков дан-
компьютера.	- внутренняя память;	ных между ними;
• Использование	– устройства ввода/вы-	• объяснению принципа программного
внешних носите-	вода;	управления;
лей памяти для те-	– внешняя память.	• описанию функциональной схемы
кущего и долго-	Принцип программно-	компьютера;
срочного хранения	го управления:	• описанию роли внедрения эффектив-
данных.	– данные и команды;	ных алгоритмов на развитие инфор-
• Использование	– формат команд;	матики;
компьютерных ус-	– выполнение команд.	• классификации команд в зависимос-
тройств ввода/вы-	Ресурсы компьютера:	ти от их типа;
вода.	– устройства;	• распознаванию программных и аппа-
	программы.	ратных ресурсов компьютера;
	Внешняя память:	• объяснению принципов действия
	– на магнитных носи-	внешней памяти;
	телях;	• объяснению принципов действия ус-
	– на оптических носи-	тройств ввода/вывода;
	телях;	• классификации компьютеров в зави-
	– на полупроводниках.	симости от технико-экономических
	Устройства ввода/вы-	показателей и областей применения.
	вода:	* Тематические исследования:
	– монитор;	• хранение данных на магнитных и оп-
	– клавиатура;	тических носителях;
	– мышь;	• хранение данных на оптических и по-
	– принтеры.	лупроводниковых носителях;
	Классификация ком-	универсальные и специализированные
	пьютеров.	компьютеры.
		<b>*Проекты:</b>
		• история вычислительной техники;
		• эволюция вычислительной техники;
		• микропроцессоры;
		• компьютеры вокруг нас;
		• как выбрать персональный компьютер;
		• эволюция структуры компьютеров.
	1	1 = 1toquii vipjii jpii kominintoteponi

	T	
• Классификация	Типы сетей:	Упражнения по:
компьютерных се-	– локальные сети;	• объяснению принципов функциони-
тей.	– региональные сети;	рования компьютерных сетей;
• Использование ко-	– глобальные сети.	• описанию концепта компьютерной
оперативных тех-	Кооперативные техно-	сети;
нологий в сети.	логии в сети:	• классификации сетей в зависимости
• Описание прин-	– от равного к равному;	от топологии соединения компьюте-
ципов организации	– клиент - сервер;	ров;
и использования	Топология и архитекту-	• классификации сетей в зависимости
сервисов Интернет.	ра сетей.	от расстояния между компьютерами;
	Сеть Интернет. Серви-	• наблюдению и пониманию связи меж-
	сы Интернет:	ду техническими компонентами сети и
	– е-коммуникации (е-	предоставляемыми ею сервисами;
	майл, форум, чат, со-	• объяснению принципов организации
	циальные сети);	сервисов Интернет.
	– доступ к удаленным	* Тематические исследования:
	компьютерам;	• возможности сред передачи данных:
	– передача файлов;	кабель, оптоволокно, радиоканал;
	– локализация и поиск	• структура компьютерной сети школь-
	информации.	ной лаборатории информатики;
		• тип соединения лицея к сети Интер-
		нет и пропускная способность этого
		соединения;
		• тип домашнего соединения к сети
		Интернет и пропускная способность
		этого соединения;
		* Проекты:
		• эволюция компьютерных сетей;
		• эволюция сети Интернет;
		• сервисы Интернет, доступные в ли-
		цейской сети;
		• сервисы Интернет, доступные в до-
		машних условиях.

## XI класс

Субкомпетенции	Темы / Содержания / Ключевые понятия	Обучающие и оценивающие виды деятельности (рекомендуемые)
	1. ПОДПРОГІ	РАММЫ
• Обработка дан-	Подпрограммы:	Упражнения по:
ных с помо-	– задачи и подзадачи;	• использованию терминов задача, под-
щью стандарт-	главная и вызываемая	задача, главная программа, вызывае-
ных подпрограмм	программы;	мая программа, подпрограмма функ-
и подпрограмм,	– подпрограммы и вы-	ция, процедура;
определенных	зовы подпрограмм;	• объяснению способа выполнения вы-
пользователем.	– типы подпрограмм;	зовов подпрограмм (процедур и

- дачи данных между вызывающей программой / подпрограммой и вызываемой подпрограммой.
- Структурное проектирование алгоритма и програм-
- Использование рекурсии для решения задач.

### • Организации пере- Передача данных между вызывающей программой / подпрограммой и вызываемой подпрограммой:

- метод передачи контроля в случае вызова подпрограммы;
- метод передачи аргументов и возврата результатов.

#### Области видимости:

- блочная структура программ;
- глобальные и локальные переменные.

#### Побочные эффекты:

- причины возникновения побочных эффектов;
- способ избежания побочных эффектов;
- разработка программ, не содержащих побочных эффектов.

### Рекурсия:

- способ передачи управления при выполнении рекурсивных алгоритмов;
- способ выделения памяти при выполнении рекурсивных алгоритмов;
- достоинства и недостатки рекурсии;
- разработка рекурсивных подпрограмм. Синтаксис объявлений и вызовов подпрограмм.

14

#### функций);

- аргументации необходимости разделения комплексных задач на элементарные подзадачи;
- определению подпрограмм, используя металингвистические формулы и синтаксические диаграммы;
- идентификация подзадач, решение которых требует использование подпрограмм;
- наблюдению и пониманию информационных (данных) и управляющих (вызовов) связей между главной программой и вызываемыми подпрограммами;
- использованию стандартных функций и процедур языка;
- разработке программ, использующих стандартные функции;
- разработке программ, использующих функции, определенные пользовате-
- разработке программ, которые не содержат побочных эффектов;

#### Тематические исследования:

- способ передачи данных в случае использования параметров-значений и параметров-переменных;
- сложность написания программ с использованием и без использования их подпрограмм;
- рекурсия и итерация.

### \* Проекты:

- подпрограммы для вычисления арифметических и геометрических средних заданного набора чисел;
- подпрограммы для элементарного анализа текстов;
- подпрограммы для выполнения арифметических вычислений с длинными числами;
- подпрограммы для сортировки массивов (по возрастанию, убыванию);
- подпрограммы для лексикографической сортировки слов.

#### 2. ДИНАМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

- Идентификация задач, решение которых требует использования динамических структур данных.
- Использование динамических структур данных для решения задач, часто встречаемых в повседневной деятельности.
- Внедрение и обработка часто встречаемых динамических структур данных.
- Управление внутренней памятью компьютера.

## Динамические переменные. Ссылочный

- статические переменные;
- динамические переменные;
- ссылки на динамические переменные;
- ссылочный тип;
- статическое и динамическое выделение памяти;
- создание и уничтожение динамических переменных.

#### Структуры данных:

- неявные структуры;
- явные структуры;
- статические структуры;
- динамические структуры;
- однородные структуры;
- неоднородные структуры;
- рекурсивные структуры.

### Динамические структуры данных:

- односвязные списки, стек, очередь;
- создание изучаемых структур;
- обработка изучаемых структур;
- извлечение данных из изучаемых структур.

## Двоичные деревья:

- создание двоичных деревьев;
- обходы двоичных деревьев;

15

#### Упражнения по:

- интуитивному представлению (через рисунок) методов динамического распределения памяти;
- аргументации необходимости использования динамических структур
- выявлению отличий между неявными и явными структурами, между однородными и неоднородными структурами, между статическими и динамическими структурами данных;
- выявлению задач, решение которых требует использования изучаемых структур данных;
- созданию, использованию и уничтожению динамических переменных;
- разработке программ, в которых используются динамические перемен-
- объяснению метода выделения оперативной памяти в случае использования статических переменных и динамических переменных;
- хранению и обработке данных с помощью списков, стеков, очередей и двоичных деревьев.

#### Тематические исследования:

- поиск информации в списках, очередях, стеках и двоичных деревьях;
- прохождение списков, очередей, стеков и двоичных деревьев;
- добавление и удаление данных в списки, очереди, стеки и двоичные деревья;
- области применения динамических структур данных.

#### \* Проекты:

- обработка списков кандидатов для поступления в лицей;
- обработка списка всевозможных слов, встречающихся в заданном тексте;
- визуализации входных и выходных потоков вагонов железнодорожного депо;

	изменение структуры двоичных деревьев.     Тип данных указатель:     множество значений типа указатель;     множество операций типа указатель;     управление внутренней памятью компьютера.	<ul> <li>обработка списков работников некоторого предприятия;</li> <li>синтаксический анализ арифметических выражений;</li> <li>просмотр списка ожидания в случае самолетов, ожидающих очередь на приземление в аэропорту;</li> <li>создание и обработка двоичных деревьев, получаемых в случае спортивных состязаний «на выбывание»;</li> <li>вычислению арифметических выра-</li> </ul>
		жений, представленных двоичными деревьями.
	3. ТЕХНИКА ПРОГРА	1
• Оценка сложности	Анализ алгоритмов:	Упражнения по:
• Оценка сложности алгоритмов. • Использование техник программирования для решения задач из различных областей. • Выбор техники программирования, адекватной данной задаче.	- оценивание необходимого объема памяти; - временная сложность алгоритма; - классификация алгоритмов в зависимости от сложности.  Итеративные и рекурсивные подходы. Метод полного перебора: - техника полного перебора; - сложность метода полного перебора области использования метода полного перебора. Метод Greedy: - техника Greedy: - сложность техники Greedy; - области применения техники Greedy.  Метод перехода с возвратом: - техника перехода с возвратом; - сложность техники	<ul> <li>использованию терминологии из области сложности алгоритмов;</li> <li>аргументации необходимости анализа сложности алгоритмов;</li> <li>вычислению сложности алгоритмов;</li> <li>решению задач с помощью часто используемых техник программирования.</li> <li>* Тематические исследования:</li> <li>итеративные и рекурсивные подходы по внедрению алгоритмов;</li> <li>использование полного перебора и техники Greedy для поиска решений;</li> <li>метод перехода с возвратом для внедрения алгоритмов поиска решений;</li> <li>метод разделяй и властвуй для внедрения алгоритмов поиска решений.</li> <li>* Проекты:</li> <li>разработка алгоритмов сортировки и определение их сложности;</li> <li>разработка алгоритмов обработки таблиц и оценка их сложности;</li> <li>сравнительный анализ итеративных и рекурсивных алгоритмов, предназначенных для создания и обработки динамических структур данных;</li> <li>закраска закрытых областей;</li> <li>поиск пути в лабиринте;</li> <li>задачи на шахматной доске;</li> </ul>
	перехода с возвратом;	

<ul> <li>области применения техники перехода с</li> </ul>	<ul><li>задача о рюкзаке;</li><li>задача о бродячем торговце.</li></ul>
возвратом. * <b>Метод разделяй и</b>	
властвуй:	
<ul> <li>техника разделяй и властвуй;</li> </ul>	
<ul> <li>сложность техники</li> </ul>	
разделяй и властвуй; – области применения	
техники разделяй и	
властвуй.	

## XII класс

Субкомпетенции	Темы / Содержания / Ключевые поня- тия	Обучающие и оценивающие виды деятельности (рекомендуемые)
	1. ЭЛЕМЕНТЫ 1	МОДЕЛИРОВАНИЯ
<ul> <li>Применение критериев классификации моделей.</li> <li>Разработка математических моделей.</li> <li>Мотивация важности моделирования в экономической сфереи социальной жизни.</li> </ul>	Модели и моделирование. Классификация моделей: — материальные; — идеальные; — математические. Математическое моделирование.	
		• исследованию результатов моделирования в зависимости от значений исходных данных.
• Идентификация	Аналитические ре-	Упражнения по:
аналитических	шения и решения,	• различению аналитических решений и ре-
решений и реше-	получаемые с помо-	шений, получаемых с помощью вычисли-
ний, получаемых		тельного эксперимента;
с помощью вы-	ного эксперимента.	• идентификации задач, которые могут
числитель-		быть решены аналитическими методами и

ного эксперимента. • Выбор типа решения в зависимости от природы задачи.		задач, которые могут быть решены с помощью вычислительного эксперимента; • объяснению общих методов получения аналитических решений и решений, основанных на вычислительном эксперименте.  Задачи по: • контролю эволюции некоторого процесса путем проведения вычислительного эксперимента; • автоматизации контроля путем разработки программ моделирования на языке высокого уровня (контроль текущих координат робота, контроль уровня жидкости в бассейне и пр.).
• Планирование и реализация процесса решения задач на компьютере.	Этапы решения за- дач на компьютере:  - формулирование задачи;  - разработка мате- матической мо- дели;  - разработка алго- ритма;  - написание про- граммы;  - тестирование про- граммы;  - анализ и интер- претация резуль- татов.	<ul> <li>Упражнения по:</li> <li>различению этапов решения задачи на компьютере;</li> <li>объяснению взаимодействия между: математической моделью и алгоритмом, алгоритмом и программой, программными и аппаратными ресурсами компьютера;</li> <li>планированию процесса решения задачи на компьютере.</li> <li>Задачи по:</li> <li>разработке программ и наборов тестов для элементарных алгоритмов (определение элементов с максимальным/минимальным значением в массиве, решение квадратичных уравнений и т.п.).</li> <li>*Тематические исследования:</li> <li>проверка правильности формулирования задачи (например, обработка элементов массива, в котором не указаны ограниче-</li> </ul>
		ния по количеству элементов и т.п.).
	2. ЧИСЛЕН	НЫЕ МЕТОДЫ
<ul> <li>Идентификация точных значений и их приближений.</li> <li>Определение абсолютной и относительной по-</li> </ul>	Погрешности в численных методах:  - абсолютная погрешность;  - относительная погрешность;  Погрешности	<ul> <li>Упражнения по:</li> <li>идентификации точного и вычисленного решения;</li> <li>вычислению абсолютной и относительной погрешности.</li> <li>Задачи по:</li> <li>моделированию стандартного (расширен-</li> </ul>
грешности. • Оценка вычис- лительных по- грешностей,	– входных данных; – округления; – приближения;	ного) арифметического калькулятора на языке программирования высокого уровня (с заданным количеством значащих десятичных знаков результата);

- * метода; - * задачи *			
• оценке погрешностей задачи; • оценке погрешностей метода; • оценке погрешностей метода; • оценке погрешностей входных данных особенностями представления чисел в памяти компьютера.  • Использование элементарных апторитмов для разделения корней уравнения на заданном интера: • Идентификация услови прифанмирования высокого уровия программ интера заданном интера деления (хорд, Ньютона). • Разработка на замые программы для сложения (вычитания) больших чисел (до 100 дифр) без аппроксимации результата.  Упражнения по: • разделение корней; • метод половинного деления (хорд, Ньютона); • разделение корней; • метод половинного деления (хорд, Ньютона); • разработка программы для итеративного вычисления; • разработке программы для итеративного вычисления решений алгебраических и трансцендентных уравнений, край; • начальное приближения сторы и приближения для методом половинного деления (хорд, Ньютона). • рекуррентные формулы; • начальное приближения для методом для заданных уравнений, край; • начальное приближения для метода хорд; • разработке программы для итеративного вычисления решений алгебраических и трансцендентных уравнений; • оценке погрешностей входных данных на коррестность выстрешность и воздействие погрешностей входных данных на корректность вычисляемого решения; • воздействие погрешностей входных данных на корректность вычисляемого решения; • воздействие погрешностей входных данных на корректность вычисляемого решения; • воздействие погрешностей входных данных на корректность вычисляемого решения; • воздействие погрешностей входных данных на корректность вызисляемого решения; • воздействие погрешностей входных; • воздействие погрешния; • воздействие погрешностей входных; • воздействие погрешния; • воздействие коррей воздействия поремения; • воздействие коррефора. • разд	вызванных	<ul><li>− * метода;</li></ul>	• оценке погрешности значений, вычислен-
• Оценка вычислительных погрешност приближения.  погрешност тей, вызванных особенностями представления чисел в памяти компьютера.   • Использование элементарных алгоритмов для разделения корней игрансцендентий с спомощью компьютера (страным и прытадарения корней уравнения на удаделения корней прытадарения (страным и прытадарения) (страным и потадарения) (страным и прытадарения) (страным и прытадарения) (страным и прытадарения) (страным и потадарения) (стр	ошибками вход-	– * задачи.	ных с помощью компьютерных программ;
• оценке погрешностей приближения.  тей, вызванных особенностями представления чисел в памяти компьютера.  Использование элементарных адпоритмов для разделения корней уравнения ноторым программ протрам интервале.  Идентификация условий применения метода половинног деления (хорд, Ньотона).  Разработка на языке программы для итеративного вычисляемого решения; объемирования высокого уровня программы для итеративного деления (хорд, Ньотона).  Разработка на языке программы для сложения (хорд, Ньотона).  Разработка на узыке программы для итеративного деления (хорд, Ньотона).  Разработка на узыке программы для итеративного деления (хорд, Ньотона).  Разработка на узыке программы для итеративного деления (хорд, Ньотона).  Разработка на узыке программы для итеративного деления (хорд, Ньотона).  Разработка на узыке программы для итеративного деления (хорд, Ньотона).  — формулы;  — фиксированный край;  — начальное приближения.  * Тематические исследования.  * Воздействие погрешностей входных данных на оптимальность вычисляемого решения;  в воздействие погрешностей входных данных на оптимальность вычисляемого решения;  в воздействие погрешностей входных данных на оптимальность вычисляемого решения;  в воздействие погрешности методв вызчисляемого решения;  в воздействие погрешности методв на оптимальность вычисляемого решения;  в овздействие погрешности метода на оптимального вычисляемого решения;  в овздействие погрешности методам порожетность вычисляемого решения;  в овздействие погрешности методам порожетность вычисляемого решения;  в овздействие погрешности методом перебора аппрокомания программы для стома программы для итеративного поможнения;  в оводействие по	ных данных.		
* Тематические исследования:  особенностями представления чисел в памяти компьютера.  Использование элементарных алгоритмов для разделения кор- ней уравнения на заданном интер- вале.  Идентификация условий при- менения мето- да половинного деления (хорд, Ньютона).  Разработка на языке програм- мирования вы- сокого уровня программ интер- дапеловичисе- ния корна элгеб- раического или трансцендент- ного уравнения программ исрам- мирования вы- сокого уровня программ игра- да половинного деления (хорд, Ньютона).  Разработка на языке программы для сложе- ния корней кетодом перебора;  * Тематические исследования:  • воздействие погрешностей входных данных на корректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешностей входных данных на корректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешностей входных данных на корректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода па обтажния в программы для сложе- ния корректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • разработка на языке программ исрам половинного деления (хорд, Ньютона);  • разработка на языке програм методом перебора;  • описанию аптом корней кетодом перебора половинного деления (хорд, Ньютона);  • разработке програм методом перебора половинного деления (хорд, Ньютона);  • разработка на языке програм методом половинног	• Оценка вы-		• оценке погрешностей метода;
* Тематические исследования:  особенностями представления чисел в памяти компьютера.  Использование элементарных алгоритмов для разделения кор- ней уравнения на заданном интер- вале.  Идентификация условий при- менения мето- да половинного деления (хорд, Ньютона).  Разработка на языке програм- мирования вы- сокого уровня программ интер- дапеловичисе- ния корна элгеб- раического или трансцендент- ного уравнения программ исрам- мирования вы- сокого уровня программ игра- да половинного деления (хорд, Ньютона).  Разработка на языке программы для сложе- ния корней кетодом перебора;  * Тематические исследования:  • воздействие погрешностей входных данных на корректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешностей входных данных на корректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешностей входных данных на корректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода па обтажния в программы для сложе- ния корректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • воздействие погрешности метода на кор- ректность вычисляемого решения;  • разработка на языке программ исрам половинного деления (хорд, Ньютона);  • разработка на языке програм методом перебора;  • описанию аптом корней кетодом перебора половинного деления (хорд, Ньютона);  • разработке програм методом перебора половинного деления (хорд, Ньютона);  • разработка на языке програм методом половинног	числительных		• оценке погрешностей приближения.
исся в памяти компьютера.  Риспользование элементарных алгоритмов для разделения корней уравнения на заданном интеравления условий применения метода половинного деления (хорд, Ньютона). Разработка на зыке программ иреования условий применения метода половинного деления (хорд, Ньютона). Разработка на заранения на заданном интеравления корпения (хорд, Ньютона). Разработка на заранения на заданном интеравления корпения (хорд, Ньютона). Разработка на заранения (хорд, Ньютона). Разработка на заранения корпения (хорд, Ньютона). Разработка на заранения (хорд, Ньютона). Разработка программ итеративного вычисления решений алтебраических и трансцендентных уравнения жетодов для заданных уравнений жетодом половинного деления (хорд, Ньютона). Решение задач. математическая модель которых описывается алтебраическими и трансцендентными уравнениями. *Тематические исследования:  1 ка оптимальность вычисляемого решения; на корректность вычисляемого решения (меских и транения (корректность вычисляемого решения (ме	погрешнос-		
воздействие погрешности входных данных на корректность вычисляемого решения; (Метод Greedy).  В Использование элементарных алгоритмов для разделения корней уравнения на заданном интервале. Идентификация условий применения метода половинного деления (хорд, Ньютона). В зыбор метода на корректность вычисляемого решения; (Метод Greedy).  В Окспользование элементарных алгоритмов для разделения корней уравнения на заданном интервале.  Решение алгебраических и трансцендентных уравнений; опомощью комнения метод половинного деления (хорд, Ньютона); описывается алгебраических и трансцендентных уравнений край; определению фиксированный край; определению фиксированного края для методом половинного деления (хорд, Ньютона); определению фиксированного края для метода хорд; определению фиксированного края для метода хорд; определению фиксированного края для метода хорд; определению фиксированного приближения для метода корты определению фиксированного края для метода хорд; определению фиксированного края для метода корты определению фиксированного края для методом половинного деления (хорд, Ньютона).  Выбор метода корты на корты и корты методом перебора и при спользовании приближений для вычерчивания графиков функций; огранных при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; огранных при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; определения корней методом перебора и правения методом польшений выского у правения методом польшений выского у правения и правительной н	тей, вызванных		• воздействие погрешностей входных данных
воздействие погрешности входных данных на корректность вычисляемого решения; (Метод Greedy).  В Использование элементарных алгоритмов для разделения корней уравнения на заданном интервале. Идентификация условий применения метода половинного деления (хорд, Ньютона). В зыбор метода на корректность вычисляемого решения; (Метод Greedy).  В Окспользование элементарных алгоритмов для разделения корней уравнения на заданном интервале.  Решение алгебраических и трансцендентных уравнений; опомощью комнения метод половинного деления (хорд, Ньютона); описывается алгебраических и трансцендентных уравнений край; определению фиксированный край; определению фиксированного края для методом половинного деления (хорд, Ньютона); определению фиксированного края для метода хорд; определению фиксированного края для метода хорд; определению фиксированного края для метода хорд; определению фиксированного приближения для метода корты определению фиксированного края для метода хорд; определению фиксированного края для метода корты определению фиксированного края для методом половинного деления (хорд, Ньютона).  Выбор метода корты на корты и корты методом перебора и при спользовании приближений для вычерчивания графиков функций; огранных при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; огранных при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; определения корней методом перебора и правения методом польшений выского у правения методом польшений выского у правения и правительной н	особенностями		на оптимальность вычисляемого решения;
на корректность вычисляемого решения; овоздействие погрешности метода на корректность вычисляемого решения; (Метмод Стеефу).  Использование элементарных алгоритмов для разделения корней уравнения на заданном интервале.  Иднентификация уравнения; оменения метода половинного да половинного ремения (хорд, Ньютона).  Разработка на языке программы для сложения (времения уравнения на заделения корней с помощью комнью комнью комнью комнью корней методом перебора; описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона); оразработке программы для итеративного деления; описания решений алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления, хорд, Ньютона; опроерке условий применимости изучаемых методов для заданных уравнений; определению фиксированного края для метода хорд; выбору начальное приблимения для метода хорд; овыбору начального приближения для метода хорд; овыбору начального приближения для метода хорд; определению фиксированного края для сторых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнениями.  * Решение задач: опрыение задач: опрыение задач: опрыение задач: опрыение задач: отрансцендения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; огравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; огравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; опрыения для методом программ и трансцендентных уравнения; опрыение задач: опрыение зад	представления		
• воздействие погрешности метода на корректность вычисляемого решения; (Метюдо Greedy).  * Поспользование элементарных алгоритмов для разделения корней уравнения на заданном интервале.  Идентификация условий применения метода половинного деления (хорд, Ньютона).  Разработка на языке программы для сложения (корней результата.  Упражнения по:  • разделению корней методом перебора;  • разделения (хорд, Ньютона);  • раздаботке программы для итеративного деления (хорд, Ньютона;  • рекуррентые формулы;  • формулы;  • фиксированный край;  • начальное приближение задач;  • решение задач, математическая модель которых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций;  • сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-	чисел в памяти		
Решение алгебраических и трансцендентия (хорд, Ньютона).  Разработка на языке программирования высокого уровня программы для сложения (вычитания) больших чисел (до 100 дифр) без аппроксимации результата.  Упражнения по:  Решение алгебраических и трансцен дентных уравнения на заданном интератада половинного деления (хорд, ньютона):  — метод половинного деления (хорд, ньютона): — метод ньютона: — метод ньютона: — режурентные формулы; — метод корд; — метод ньютона: — режурентные формулы; — фиксированный край; — определению фиксированного края для методах орд; — выбору начального приближения для метода хорд; — выбору начального приближения для метода хорд; — выбору начального приближения для метода жадач: — решение задач; — решения задачных уравнения и трансцендентными уравнениями.  * Тематические исследования: — сравнительный анализ результатов разделения корней уравнения методом перебора и при использовании приложеений для вычерчивания графиков функций; — сравнительный анализ результатов разделению корней с помощью корней с помощью корней с помощью корней обраса половинного деления (хорд, Ньютона); — разделению корней с помощью корней от омощью корней от омощью корней от омощью корней от омощью программ вычерчивания графиков; — описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона); — разделению корней с помощью корней от омощью корней от омощью корней от омощью программ вычерчивания графиков; — описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона); — разделения корней от омощью корней от омощью программ вычерчивания графиков; — описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона); — разделению корней от омощью корней от омощью корней от омощью корней от омощью корней от омошью корней от о	компьютера.		
Решение алгебраических и трансцендентивного вычисления высокого уровня программы для сложения (вычитания) больших чисел (до 100 цифр) без аппроксимации результата.  Решение алгебраических и трансцендентив корней уравнения назаданном интервале.  Идентификация условий применения метода половинного деления (хорд, Ньютона).  Разработка на языке программы для сложения (вычитания) больших чисел (до 100 цифр) без аппроксимации результата.  Упражнения по:  • разделению корней методом перебора;  • томощью ком- пьютера:  • корень уравнения;  • метод половинного деления (хорд, Ньютона);  • метод половинного деления (хорд, Ньютона);  • разработка на языке программы для сложения бытокого уровна программы графиков;  • описанию алгоритма реализации метода половинного деления уравнений методом половинного деления, хорд, Ньютона;  • формулы;  • метод Ньютона;  • разработка на языке программы для сложения бытокого уровня программы для сложения по:  • разделению корней методом перебора;  • разделению корней с помощью программ вычерчивания графиков;  • описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона);  • разделению корней с помощью перебора;  • разделению корней методом перебора;  • описанию алгоритма реализации методом половинного деления (хорд, Ньютона);  • разделению корней с помощью программы вычерчивания графиков;  • описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона);  • разделению корней с помощью перебора и при методом помощью программы программы программы программы программы программы программы графиков форация нетодом половинного деления (хорд, Ньютона);  • разделению кометодом пофорация (хорд, Ньютона);  • разделению кометодом помощью кометодом программы графиков форация (хорд, Ньютона);  • разделению коме	•		
* Проект:  • разработка на языке программирования высокого уровня протрамми для сложения (вычитания) больших чисел (до 100 цифр) без аппроксимации результата.  Решение алгебраических и трансцендентим коргим программ коргим программ перетовым компеней уравнения метода половинного деления (хорд, Ньютона).  Разработка на программы для итеративно корней с помощью программ высокого уровня программы для итеративно корней с помощью программ высокого уровня программы для итеративно корней с помощью программ высокого уровня программы для итеративно корней с помощью программ высокого уровня программы для итеративно корней с помощью программ высокого уровня программы для итеративно корней с помощью программ высокого уровня программы для итеративно корней методом половинного деления (хорд, Ньютона);  — метод половинного деления уравнений методом половинного деления уравнений методом помощью компеней уравнений методом помощью компеней уравнений методом помошью компеней уравнения и трансцендентными уравнений методом помошью компеней уравнения методом помошью компеней уравнения и трансцендентными уравнений методом помошью компеней уравнения методом помошью компеней уравнения и трансцендентными уравнений методом помошью компеней уравнения методом помошью компеней уравнения методом помошью компеней уравнения методом помошью компеней уравнения методом помошью корней методом перебора заделению корней методом перебора;  • описанию корней методом перебора;  • описанию корней методом перебора;  • описанию корней методом перебора и половинного деления (хорд, Ньютона);  • разработке программы для итеративного деления (хорд, Ньютона);  • разработке программы для итеративного деления (хорд, Ньютона);  • описанию корней методом перебора и половинного деления (хорд, Ньютона);  • описанию корней методом помошьного деления (хорд, Ньютона);  • описанию			
• разработка на языке программирования высокого уровня программи для сложении (вычитания) больших чиссе (до 100 цифр) без аппроксимации результата.  • Риспользование элементарных алгоритмов для разделения корней уравнения на заданном интервава.  • Корень уравнения на заданном интервава.  • Корень уравнения с пьютера:  • Корень уравнения с пьютера:  • Метод половинного деления (хорд, ньютона);  • разработка на языке программи для сложении (кори с помощью комньогора:  • Метод половинного деления (хорд, ньютона);  • разработке программы для итеративного деления (хорд, Ньютона);  • разработка на языке программи для методом половинного деления (хорд, Ньютона);  • разработка на языке программы для образа проксимации результата.  • Муражнения по:  • разрасению корней методом перебора;  • разработке программы для сложении корней образа проксимации результата.  • Муражнения по:  • разрасению корней методом перебора;  • разработке программы для итеративного деления (хорд, Ньютона);  • разработке на вычерчивания графиков;  • описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона);  • разработке на методом программи графиков;  • разработке программы для итеративного деления, хорд, Ньютона;  • проверке условий применимости изучаемых методов для заданных уравнений для метода дору;  • разработке программы для стеменора;  • разработке программы для итеративного деления (хорд, Ньютона);  • разработке программы для скомрей уравнений алеменской и трансцендентных уравнений алемений для вычерчивания графиков;  • описанию алгоритма вычеративного деления (хорд, Ньютона);  • разработке программы для итеративного деления (хорд, Ньютона);  • проверке условий применимости изучаений алемений для метода дачений драмений для метода дачений драмений для вычерчивани			
Высокого уровня программы для сложения (вычитания) больших чисел (до 100 цифр) без аппроксимации результата.  Решение алгебраических и трансцендентых уравнений с помощью комнью комнью комнью итеравале.  - корень уравнения на заданном интервале.  - корень уравнения, разделение корней кореной с помощью программ пьютера:  - корень уравнения, разделению корней с помощью программ вычерчивания графиков;  - метод половинного деления (хорд, Ньютона);  - метод корд;  - метод корд;  - метод Кыротона;  - разработка на языке программ итеративного вычисления решений алгебраических и трансцендентных уравнений край;  - фиксированный край;  - начальное приближение.  Выбору начального приближения для метода хорд;  - решение задач;  - решение задач математическая модель которых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнениями.  * Тематические исследования:  - сравнительный анализ результатов разделения корней уравнений для вычерчивания графиков функций;  - сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-			
Решение алгебраических и трансцендентирых уравнения корней уравнения корней при- менения методов прибови при- менения методов программ интератовного деления (хорд, Ньютона).  Разработка на языке программирования высокого уровня программ итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного уравнения методом половинного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного оравнения корня алгебраического или трансцендентного уравнения (хорд, Ньютона).  Выбор метода ображения каргем и трансцения (дорд, Ньютона) на прибом комнения методом половинного деления (дорд, Ньютона) на прибом комнения метода половинного деления (хорд, Ньютона) на прибом комнения алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления (хорд, Ньютона) на прибом комнения метода половинного деления (хорд, Ньютона) на прибом комнения постодов деления (хорд, Ньютона) на прибом комнения постодов иного деления (хорд, Ньютона) на прибом комнения постодов деления (хорд, Ньютона) на прибом комнения программ вычерчивания графиков (прибом алгебраических и трансцендентных уравнения методом перебора (прибом алгебраических и трансцендентных уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона) на прибом комнения предомования программ и трансцендентных уравнения методом перебора (прибом алгебраических и трансцендентных уравнения (хорд, Ньютона) на прибом комнения (хорд, Ньют			
Решение алгебраических и трансцендентных уравнений с помощью комней уравнения на заданном интервале.  Идентификация условий применения метода половинного деления (хорд, Ньютона).  Разработка на языке программитеративного вычисления кортрамми итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного деления корна алгебраического или трансцендентного уравнения корна алгебраического или трансцендентного уравнения корна алгебраического или трансцендентных корна алгебраического или трансцендентного деления (хорд, Ньютона).  Выбор метода хорд;  - метод хорд;  - метод корд;  - метод Карт формулы;  - фиксированный край;  - начальное приближение и трансцендентными уравнения и тода Ньютона.  Решение задач:  - решение задач;  - решение задач, математическая модель которых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнениями.  * Teматические исследования:  - сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-			
Использование элементарных алгоритмов для разделения корней уравнения на заданном интервале. Идентификация условий применения метода половинного деления (хорд, Ньютона). Разработка на языке программитеративного окого уровня программитеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения корня алгебраического или трансцендентного уравнения корня алгебраического или трансцендентного уравнения (хорд, Ньютона). Выбор метода			
элементарных алгоритмов для разделения корней уравнения корней уравнения на заданном интервале.  У Идентификация условий применения метод половинного деления (хорд, Ньютона).  Разработка на языке программирования высокого уровня программ итеративного вычисления корна алгебраического или трансцендентного уравнения жение.  Ческих и трансцен, с разделению корней с помощью программ вычерчивания графиков;   • разделению корней с помощью программ вычерчивания графиков;   • описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона);   • разделению корней с помощью программ вычерчивания графиков;   • описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона);   • разработке программы для итеративного деления, хорд;   • разработка па программы для итеративного деления, хорд, Ньютона;   • разработке программы для итеративного деления, хорд, Ньютона;   • разработке программы для итеративного деления хорда для заданных уравнений методом половинного деления, хорд, Ньютона.   • разделению корней с помощью программ вычерчивания графиков;   • описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона);   • разработке программы для итеративного деления, хорд, Ньютона;   • разработке программы для итеративного деления, хорд, Ньютона;   • разработке программы для итеративного деления хорда даначим ктодом половинного деления, хорд, Ньютона;   • разработке программы для итеративного деления хорд, Ньютона;   • разработке программы для итеративного деления хорд, Ньютона;   • разработке программы для итеративного деления, хорд, Ньютона;   • проверке условий применимости изучаемых методов для заданных уравнений;   • определению фиксированного края для метода хорд;   • выбору начального приближения для метода хорд;   • выбору начального приближения для метода хорд;   • разработке программы для итеративного деления, хорд, Ньютона;   • проверке условий применимости изучаенный край;   • правработке программы для итеративного деления, хорд;   • правеме у разработке программы для итеративного делени	• Использование	Решение апгебраи-	• • •
<ul> <li>алгоритмов для разделения корней уравнения на заданном интервале.</li> <li>Идентификация условий применения метода половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>Разработка на языке программирования высокого уровня программ итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>Разработка на языке программи теративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>Разработка на языке программи теративного вычисления решений алгебраических и трансцендентных уравнений край;  — начальное приближение.</li> <li>Формулы;  — фиксированный край;  — начальное приближение офиксированного края для метода хорд;  выбору начального приближения для метода ньюторых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнениями.</li> <li>Тематические исследования:  • сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода половинного деления (хорд, Ньютона).</li> </ul>			
разделения корней уравнения на заданном интервале.  - корень уравнения; — корень уравнения; — разделение корней; — метод половинного деления (хорд, Ньютона); — метод половинного деления (хорд, Ньютона).  - Разработка на языке программи итеративного кран на изыке программ итеративного кого уровня программ итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентным корня алгебраического или трансцендентным уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).  - Максированный край; — начальное приближение.  - Максированный край; — образованный край; — начальное приближение.  - Максированный край; — образований применимости изучаемых методов для заданных уравнений; — определению фиксированного края для метода жорд; — выбору начального приближения для метода на тода Ньютона.  - Корень уравнения; — описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона); — разработке программы для итеративного вычисления решений алгебраических и трансцендентных уравнений, определению фиксированного края для метода жорд; — выбору начального приближения для метода на тода Ньютона.  - Метод хорд; — метод корд, Ньютона; — решение задач: — определению фиксированного приближения для метода на тода Ньютона.  - Метод корд, Ньютона из трафиков; — описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона); — разработке программы для итеративного деления (хорд, Ньютона); — метод половинного деления (хорд, Ньютона); — метод половинно	-		• разделению корней с помощью программ
<ul> <li>ней уравнения на заданном интервале.</li> <li>- корень уравнения; разделение корней; разделение корней; разделение корней; разделение корней; разделения (хорд, Ньютона); разделение корней; разделение корней; разделения (хорд, Ньютона); разделения корнай; разделения корнай; разделения коррамы для итеративного деления; разработке программы для итеративного вычисления решений алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления, хорд, Ньютона; рекуррентные формулы; формулы; формулы; рекуррентные формулы; формулы; рекуррентные формулы; решение задач; решение задач; решение задач; решение задач; решение задач; трансцендентными уравнениями.</li> <li>* Описанию алгоритма реализации метода половинного деления (хорд, Ньютона); разработке программы для итеративного вычисления решений алгебраических и трансцендентных уравнений методов для заданных уравнений катодов для заданных уравнений катодов для заданных уравнений катодов для заданных уравнений методов для заданных уравнений катодов для заданных уравнений методов для заданных уравнений катодов для заданных уравнений и трансцендентными уравнений и тода Ньютона.</li> <li>* определения алгебраических и трансцендентным уравнений и тода Ньютона.</li> <li>* определения алгебраических и трансцендентным уравнений и тода Ньютона.</li> <li>* определения алгебраических и трансцендентных уравнений и тода ньютодов для заданных уравнений и тода ньютодов для задачных уравнений и тода н</li></ul>		· ·	
- корень уравнения; - разделение корней; - разделение корней; - разделение корней; - метод половинного деления (хорд, ньютона); - разработке программы для итеративного деления (хорд, ньютона; - метод Хорд; - метод Ньютона; - рекуррентные формулы; - фиксированный край; - начальное приближение решение задач: - решение задач:		·	
<ul> <li>вале.</li> <li>Идентификация условий применения метода половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>Разработка на языке программитеративного куровня программ итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>Выбор метода</li> <li>разработке программы для итеративного вычисления; от деления; от деления уравнений методом половинного деления, хорд, Ньютона; от деления, хорд, Ньютона; от деления, хорд, Ньютона; от деления корна заданных уравнений; от определению фиксированного края для метода хорд; от деление задач: от деление задач: от деление задач: от деления корна задач: от деления корна задач: от деления корней уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; от денных при использовании метода поло-</li> </ul>		-	
<ul> <li>Идентификация условий применения метода половинного деления (хорд, да половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>Разработка на языке программирования высокого уровня программ итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентных уравнения жетодом половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>Выбор метода</li> <li>– метод половинного го деления; трансцендентных уравнений методом половинного деления, хорд, Ньютона; программ итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>Выбор метода</li> <li>– метод половинного деления; трансцендентных уравнений методом половинного деления; программ итеративного вычисления формулы; проверке условий применимости изучаемых методов для заданных уравнений; определению фиксированного края для метода хорд; выбору начального приближения для метода хорд; определению фиксированного края для метода хорд; выбору начального приближения для метода хорд; определению фиксированного края для метода хорд; выбору начального приближения для метода хорд; определению фиксированного приближения для метода хорд; определению фиксированного края для метода хорд; определению фиксированного приближения для метода хорд; определению фиксированного приближения для метода хорд; определению фиксированного края для метода хорд; определению фиксированного приближения для метода хорд; определению фиксированного приближения для метода хорд; определению фиксированного приближений для метода хорд; определению фиксированного приближения для метода хорд; определению фиксированного приближений для метода хорд; определению фиксированного приближений для метода хорд; определению фиксированного приближений для метода хорд; определению фикс</li></ul>	•	* '*	
трансцендентных уравнений методом половинного деления (хорд, ньютона).  Разработка на языке программитеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентния методом половинного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).  Выбор метода  редения;  метод хорд;  метод Ньютона;  рекуррентные формулы;  фиксированный край;  метода хорд;  выбору начального приближения для метода хорд;  ставнительный анализ результатов разделения корней уравнений для вычерчивания графиков функций;  сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-		1	
- метод хорд; - метод Ньютона; - рекуррентные формулы; - разработка на языке программирования высокого уровня программ итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона) Выбор метода  - метод хорд; - метод Ньютона; - рекуррентные формулы; - фиксированный край; - фиксированный край жетода хорд; - выбору начального приближения для метода Ньютона Решение задач: - решение задач: - решение задач: - решение задач: - фиксированный край жетода хорд; - выбору начального приближения для метода подовании и трансцендентными уравнениями Тематические исследования: - сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-	-		
<ul> <li>да половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>Разработка на языке программирования высокого уровня программ итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>Выбор метода</li> <li>– метод Ньютона; – рекуррентные формулы; – фиксированный край; – фиксированный край; – начальное приближение.</li> <li>– метод Ньютона; – рекуррентные формулы; – фиксированный край край; – начальное приближения для метода хорд; выбору начального приближения для метода Ньютона.</li> <li>Решение задач: — решение задач: — решение задач, математическая модель которых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнениями.</li> <li>* Тематические исследования: — сравнительный анализ результатов разделения корней уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; — сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-</li> </ul>	,		
рекуррентные формулы; - фиксированный край; - фиксированный край; - начальное приближение выбору начального приближения для метода хорд; выбору начального приближения для метода Ньютона решение задач: -			
<ul> <li>Формулы; – фиксированный край; – начальное приближение.</li> <li>выбору начального приближения для метода Хорд;</li> <li>выбору начального приближения для метода Ньютона.</li> <li>Решение задач:</li> <li>программ итеративного приближения для метода подований и тода Ньютона.</li> <li>Тематические исследования:</li> <li>сравнительный анализ результатов разделения корней уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций;</li> <li>сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-</li> </ul>	* *		
Разработка на языке программирования высокого уровня программ итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).  Выбор метода  — фиксированный край;  — начальное приближения для метода Кору начального приближения для метода Ньютона.  Выбор метода хорд;  — выбору начального приближения для метода Ньютона.  Выбор метода хорд;  — выбору начального приближения для метода Ньютона.  Выбор уравнения жение.  Метода хорд;  — выбору начального приближения для метода на при спользовании приближения для метода на при использовании приложений для вычерчивания графиков функций;  — сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-		*, ***	
языке программирования высокого уровня программ итеративного вычисления корня алгебраического или трансцендентного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).  Выбор метода  край;  - начальное приближения для метода Ньютона.  решение задач:  • решение задач:  • решение задач;  • решение задач;  • решение задач;  • решение задач;  • тода Ньютона.  Решение задач:  • решение задач;  • решение задач;  • тода Ньютона.  * Тематические исследования:  • сравнительный анализ результатов разделения корней уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций;  • сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-	,	1 1 /	
тода Ньютона.  Тода Ньютона.  Решение задач:  • решение задач;  • решение задач, математическая модель которых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнения итрансцендентного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).  • Выбор метода  Тода Ньютона.  Решение задач:  • решение задач, математическая модель которых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнениями.  * Тематические исследования:  • сравнительный анализ результатов разделения корней уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций;  • сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-	•		
жение. Решение задач:  • решение задач:  • решение задач, математическая модель которых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнениями.  * Тематические исследования:  • сравнительный анализ результатов разделения корней уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций;  • сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-			
<ul> <li>• решение задач, математическая модель которых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнениями.</li> <li>* Тематические исследования:</li> <li>• сравнительный анализ результатов разделеного уравнения методом половинного деления (хорд, Ньютона).</li> <li>• Выбор метода</li> <li>• решение задач, математическая модель которых описывается алгебраическими и трансцендентными уравнениями.</li> <li>* Тематические исследования:</li> <li>• сравнительный анализ результатов разделения корней уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций;</li> <li>• сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-</li> </ul>	•	_	_ '''
тивного вычисления корня алгебраическими и трансцендентными уравнениями.  * Тематические исследования:  трансцендентными уравнениями.  * Тематические исследования:  • сравнительный анализ результатов разделеного уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций;  (хорд, Ньютона).  • Выбор метода		жение.	
трансцендентными уравнениями.  * Тематические исследования:  трансцендентными уравнениями.  * Тематические исследования:  • сравнительный анализ результатов раздененого уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций;  (хорд, Ньютона).  • Выбор метода  трансцендентными уравнениями.  • сравнительный анализ результатов раздения корней уравнения методом перебора и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций;  • сравнительный анализ решений, вычисленных при использовании метода поло-			
* Тематические исследования:  трансцендент- ного уравнения методом поло- винного деления (хорд, Ньютона). Выбор метода  * Тематические исследования:  • сравнительный анализ результатов разде- ления корней уравнения методом перебо- ра и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; • сравнительный анализ решений, вычис- ленных при использовании метода поло-			
трансцендент- ного уравнения нетодом поло- методом поло- винного деления (хорд, Ньютона). Выбор метода нетода нетода негода нег			
ления корней уравнения методом перебора и при использовании приложений для винного деления (хорд, Ньютона). Выбор метода поло-	•		
ра и при использовании приложений для вычерчивания графиков функций; (хорд, Ньютона). Выбор метода (карта вычерчивания при использовании метода поло-	•		
винного деления (хорд, Ньютона). • сравнительный анализ решений, вычис- ленных при использовании метода поло-	* *		
(хорд, Ньютона). • сравнительный анализ решений, вычис- ленных при использовании метода поло-	* *		* *
Выбор метода поло-			
решения ал- винного деления и метода хорд;	-		-
	решения ал-		винного деления и метода хорд;

• сравнительный анализ решений, вычисленных груавнений (половинного деления, хорд, Ньютона), наиболее подходящего для конкретной задачи.      • Выбор техники реализации алгоритма для вычисление определителей.      • Вабор техники определителей.      • Выбор техники реализации алгоритмы;      • Правило Крамера.      • Выбор техники реализации алгоритма решения определителей.      • Выбор техники реализации алгоритма решения алгорых сводятся к вычислению определителей.      • Выбор техники реализации алгоритма решения систем линейных уравнений.      • Разработка на языке программирования высокого уровня подпорграмм для      • Сравнительный анализ эршений, вычислении отмочеть вычислительный анализ эршений, вычислений метода половинного деления по:      • определителей,      • определителей;      • программированию алгоритмов вычисления определителей.      • Решение задач:      • определителей,      • определител		Т	T I
горитма для вычисления определителей.  Разработка подпрограмм для численного вычисления определителей.  Разработка подпрограмм для численного вычисления определителей.  Решение задач:  • решение задач, математические модели которых сводятся к вычислению определителей.  Решение задач;  • решение задач;  • решение задач, математические модели которых сводятся к вычислению определителей.  Выбор техники реализации алгоритма решения систем линейных уравнений.  • Разработка на языке программирования высокого уровня  Решение задач;  • оценке числа необходимых операций для вычисления определителей;  • оценке числа необходимых операций для вычисления определителей;  • оценке числа необходимых операций для вычисления определителей;  • оценке числа пераций для вычисления определителей;  • оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений;  • оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.	трансцендентных уравнений (половинного деления, хорд, Ньютона), наиболее подходящего для конкретной задачи.		ных при использовании метода половинного деления, метода хорд, метода Ньютона с решениями, полученными с помощью онлайн вычислительных приложений; • сравнение точных решений с вычисленными решениями, в зависимости от количества итераций (для метода половинного деления, хорд, Ньютона).  Упражнения по:
<ul> <li>числения определителей.</li> <li>Разработка подпрограмм для численного вычисления определителей.</li> <li>пителей.</li> <li>Решение задач:</li> <li>программенты:</li> <li>определителей.</li> <li>Решение задач:</li> <li>решение задач:</li> <li>программенты:</li> <li>определителей.</li> <li>Решение задач:</li> <li>решение задач:</li> <li>программирования определителей.</li> <li>Тематические модели которых сводятся к вычислению определителей.</li> <li>Решение задач:</li> <li>решение задач:</li> <li>решение задач:</li> <li>решение задач:</li> <li>решение задач:</li> <li>решение задач:</li> <li>программирования опгоритмов решения систем линейных уравнений;</li> <li>обработке двухмерных массивов;</li> <li>программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;</li> <li>оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.</li> </ul>			
- итеративные алгоритмы.  - итеративные алгоритмы вычисления определителей;  - программированию алгоритмов вычисления определителей.  - Решение задач;  - решение задач;  - решение задач;  - решение задач;  - решение максимального размера входных данных, для которого допустим рекурсивный подход для вычисления определителей.  - Тематические исследования:  - сравнительный анализ значений численных определителей, полученных рекурсивными и итеративными алгоритмами.  - Иравило Крамера.  - Метод Гаусса.  - Иправило Крамера.  - Иправило Крамера.  - Иправило Крамера.  - Иправило Крамера.  - Обработке двухмерных массивов;  - программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;  - обработке двухмерных массивов;  - программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;  - оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.			1
<ul> <li>Разработка подпрограмм для численного вычисления определителей.</li> <li>Решение задач:         <ul> <li>решение задач;</li> <li>решения задач;</li> <li>определителей;</li> <li>определителей;</li> <li>определителей;</li> <li>определителей;</li> <li>определителей;</li> <li>определителей;</li> <li>определителей;</li> <li>определителей;</li> <li>определителей;</li> <li>описанию алгоритмов решения систем лине</li></ul></li></ul>		1	1 **
ния определителей.  Решение задач:  решение задач, математические модели которых сводятся к вычислению определителей.  Зксперимент:  определение максимального размера входных данных, для которого допустим рекурсивный подход для вычисления определителей.  Тематические исследования:  сравнительный анализ значений численных определителей, полученных рекурсивными и итеративными алгоритмами.  Правило Крамера.  * Метод Гаусса.  Правило Крамера.  * Метод Гаусса.  "Правило Крамера.  "Метод Гаусса.  "Описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы;  обработке двухмерных массивов;  программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;  определителей.  "Решение задач:  "Определение задач:  "Определителей.  "Определение максимального размера входных данных, для которого допустим рекурсивный подход для вычисления определителей.  "Определение задач:  "Определение задач:  "Определение задач:  "Определителей.  "Определителей.  "Определителей.  "Определителей.  "Определителей.  "Определителей.  "Определителей.  "Определение задач, математические модели которых сводяться.  "Определение задач, математические модели которых сводяться.  "Определение задач, математические модели которых сводяться.  "Определение задач.  "Определение задач.  "Определение задач, математические модели которых сводяться.  "Определения систем динейных уравнений.	• Разработка под-	_	
Решение задач:	программ для	_	
<ul> <li>решение задач, математические модели которых сводятся к вычислению определителей.</li> <li>Эксперимент:         <ul> <li>определение максимального размера входных данных, для которого допустим рекурсивный подход для вычисления определителей.</li> <li>Тематические исследования:                  <ul> <li>сравнительный анализ значений численных определителей, полученных рекурсивными и итеративными алгоритмами.</li> </ul> </li> <li>Выбор техники реализации алгоритма решения систем линейных уравнений.</li> <li>Разработка на языке программирования высокого уровня</li> </ul> </li> </ul> <li>Правило Крамера.         <ul> <li>* Метод Гаусса.</li> </ul> </li> <li>Упражнения по:                  <ul> <li>описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы;</li> <li>обработке двухмерных массивов;</li> <li>программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;</li> <li>оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.</li> </ul></li>	численного вы-		
рых сводятся к вычислению определителей.  * Эксперимент:  • определение максимального размера входных данных, для которого допустим рекурсивный подход для вычисления определителей.  * Тематические исследования:  • сравнительный анализ значений численных определителей, полученных рекурсивными и итеративными алгоритмами.  Выбор техники реализации алгоритма решения систем линейных уравнений.  • Разработка на языке программирования высокого уровня  Вых сводятся к вычислению определителей.  * Эксперимент:  • определение максимального размера входных для решения систем данных, для которого допустим рекурсивными и итеративными алгоритмами.  Упражнения по:  • описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы;  • обработке двухмерных массивов;  • программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;  • оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.	•		1
* Эксперимент:	лителей.		
<ul> <li>• определение максимального размера входных данных, для которого допустим рекурсивный подход для вычисления определителей.</li> <li>* Тематические исследования:</li> <li>• сравнительный анализ значений численных определителей, полученных рекурсивными и итеративными алгоритмами.</li> <li>• Выбор техники реализации алгоритма решения систем линейных уравнений.</li> <li>• Метод Гаусса.</li> <li>Упражнения по:</li> <li>• описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы;</li> <li>• обработке двухмерных массивов;</li> <li>• программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;</li> <li>• оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.</li> </ul>			1. 2
данных, для которого допустим рекурсивный подход для вычисления определителей.  * Тематические исследования: - сравнительный анализ значений численных определителей, полученных рекурсивными и итеративными алгоритмами.  * Метод Гаусса.  * Метод Гаусса.  Упражнения по: - описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы; - уравнений, используя изучаемые методы; - обработке двухмерных массивов; - программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений; - оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.			
подход для вычисления определителей.  * Тематические исследования: - сравнительный анализ значений численных определителей, полученных рекурсивными и итеративными алгоритмами.  * Выбор техники реализации алгоритма решения систем линейных уравнений Метод Гаусса.  * Метод Гаусса.  * Метод Гаусса.  Упражнения по: - описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы; - обработке двухмерных массивов; - программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений; - оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.			
* Тематические исследования:			
<ul> <li>Выбор техники реализации алгоритма решения систем линейных уравнений.</li> <li>Разработка на языке программирования высокого уровня</li> <li>Ных определителей, полученных рекурсивными и итеративными алгоритмами.</li> <li>Упражнения по:         <ul> <li>Описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы;</li> <li>обработке двухмерных массивов;</li> <li>программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;</li> <li>оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.</li> </ul> </li> </ul>			
<ul> <li>Выбор техники реализации алгоритма Гаусса.</li> <li>Травило Крамера. упражнения по:         <ul> <li>Описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений.</li> <li>Разработка на языке программирования высокого уровня</li> <li>Ными и итеративными алгоритмами.</li> </ul> </li> <li>Упражнения по:         <ul> <li>Описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы;</li> <li>Обработке двухмерных массивов;</li> <li>Программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;</li> <li>Оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.</li> </ul> </li> </ul>			
<ul> <li>Выбор техники реализации алгоритма решения систем линейных уравнений.</li> <li>Разработка на языке программирования высокого уровня</li> <li>Правило Крамера. * Метод Гаусса.</li> <li>Упражнения по:         <ul> <li>описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы;</li> <li>обработке двухмерных массивов;</li> <li>программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;</li> <li>оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.</li> </ul> </li> </ul>			
<ul> <li>реализации алгоритмов решения систем лиритма решения систем линейных уравнений.</li> <li>Разработка на языке программирования высокого уровня</li> <li>мирования высокого уровня</li> <li>описанию алгоритмов решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы;</li> <li>обработке двухмерных массивов;</li> <li>программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;</li> <li>оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.</li> </ul>			
ритма решения систем линейных уравнений, используя изучаемые методы; уравнений.  • Разработка на языке программирования высокого уровня  нейных уравнений, используя изучаемые методы;  • обработке двухмерных массивов;  • программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;  • оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.			
систем линейных уравнений.  • Разработка на языке программирования высокого уровня  методы;  • обработке двухмерных массивов;  • программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;  • оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.		^ метод гаусса.	
<ul> <li>уравнений.</li> <li>Разработка на языке программирования высокого уровня</li> <li>обработке двухмерных массивов;</li> <li>программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;</li> <li>оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.</li> </ul>			1 '- ' 1
<ul> <li>Разработка на языке програм- систем линейных уравнений;</li> <li>мирования высокого уровня</li> <li>программированию алгоритмов решения систем линейных уравнений;</li> <li>оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.</li> </ul>			
языке програм- мирования вы- сокого уровня систем линейных уравнений; • оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.			• программированию алгоритмов решения
мирования вы- оценке числа операций, необходимых для решения систем линейных уравнений.			
сокого уровня решения систем линейных уравнений.			• оценке числа операций, необходимых для
подпрограмм для Решение задач:			решения систем линейных уравнений.
	• •		1
решения систем • решение задач, математическая модель ко-			
линейных урав- торых представляет собой систему линейнений.			1
		II-caravera a pressura	, · ·
• Разработка Численное вычис-			
программ (под-программ) для го интеграла. • описанию метода прямоугольников (и ее вариаций) для вычисления определенного			
численного вы- Метод прямоуголь- интеграла;			
	числения опреде-	ников:	• программированию алгоритма для чис-
THE CHANGE OF THE COLUMN AND THE COL	числения опреде-	ников:	• программированию алгоритма для чис-

ленного интеграла методом прямоугольников. • Идентификация задач, решение которых сводится к вычислению определенного интеграла.	- средние прямо- угольники; - левые прямоуголь- ники; - правые прямо- угольники. * Метод трапеций.	ленного вычисления определенного интеграла методом прямоугольников и его модификациями;  • численному вычислению площадей плоских криволинейных фигур методом прямоугольников и его модификациями;  • программированию алгоритма численного вычисления определенного интеграла методом трапеций;  • численному вычислению площадей плоских криволинейных фигур методом трапеций.  Решение задач:  • решение задач;  • решение задач, математическая модель которых сводится к вычислению определенного интеграла.  * Тематические исследования:  • сравнительный анализ вычисленного значения определенного интеграла методом прямоугольников и значения, полученного с помощью аналитического метода или с помощью вычислительных онлайн приложений;  • анализ степени приближения вычисленного в помощью вычислительных онлайн приложений;
		ного решения к точному решению, в зависимости от количества разбиений интервала интегрирования.
	3 FA3h	I ДАННЫХ
• Описание струк-	Понятия и концеп-	Упражнения по:
туры иерархи- ческих, сетевых и реляционных баз данных.	ты. Типы баз дан- ных:  – иерархические;  – сетевые;  – реляционные.	<ul> <li>объяснению смысла терминов база данных, система управления базами данных;</li> <li>интуитивному определению (через рисунок) структуры иерархических, сетевых и реляционных баз данных;</li> <li>различению терминов данные, информация, файл, база данных, система управления базами данных.</li> </ul>
• Описание структуры и функций систем управления базами данных. • Различение этапов разработки базы данных.	Системы управления базами данных:  – структура;  – функции. Этапы разработки базы данных.	Упражнения по:

	1	•
• Знание ролей каждого из участников при разработке и использовании баз данных.		<ul> <li>различению этапов разработки базы данных и объяснению содержания каждого этапа;</li> <li>объяснению ролей каждого из участников в разработке и использовании баз данных.</li> <li>* Тематические исследования:</li> <li>этапы проектирования базы данных.</li> <li>* Проекты (примеры):</li> <li>приложения для создания и управления базами данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и пр.).</li> </ul>
• Проектирова-	Таблицы:	Упражнения по:
ние структуры таблиц базы данных. • Создание таблиц с помощью мастера таблиц или путем самостоятельного проектирования. • Использование способов ввода	<ul> <li>назначение и структура таблиц;</li> <li>создание таблиц;</li> <li>ввод данных в таблицы;</li> <li>изменение структуры таблиц;</li> <li>редактирование записей;</li> <li>сортировка записей;</li> </ul>	<ul> <li>созданию таблиц с помощью мастера таблиц или путем самостоятельного проектирования;</li> <li>различению типов данных в полях таблицы;</li> <li>определению свойств полей;</li> <li>выбору первичного ключа;</li> <li>объяснению методов ввода данных в таблицы;</li> <li>вводу данных в созданные таблицы;</li> <li>изменению структуры таблиц;</li> <li>редактированию записей;</li> </ul>
	1	
данных в табли-	– поиск и замена	• форматированию данных; • интуитивному объяснению (используя
цы.	значений;	
• Создание и редактирование	- создание и исполь- зование фильтров;	диаграммы корреляции) понятия корре- лирующих таблиц;
таблиц для задач	- установка корре-	• объяснению свойств каждого типа корре-
из области физи-	ляций между таб-	ляции;
ки, биологии, хи-	лицами.	• установке корреляций между таблицами;
мии, географии		• сортировке записей, поиска и замены значений;
и пр. • Установления		• разработке фильтров.
корреляций меж-		* Тематические исследования:
ду таблицами.		• общие понятия по нормализации таблиц;
• Использование		• валидация данных в полях таблицы;
операций, пред-		• использование масок ввода (шаблонов)
назначенных для		для ввода данных;
сортировки за-		• обеспечение целостности данных;
писей поиска и		• каскадное редактирование данных.
замены значе-		*Проекты (примеры):
ний.		• создание таблиц для базы данных ("Моя
• Разработка		школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
фильтров для от-		• ввод данных в таблицы для базы данных
бора записей.		("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и
		т.п.);

		<ul> <li>редактирование данных в таблицах базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Ма- газин" и т.п.);</li> <li>установка корреляций между таблицами</li> </ul>
		базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.).
• Выбор адекват-	Запросы:	Упражнения по:
ных типов за- просов для обра- ботки данных.	- назначение и структура запро- сов;	<ul> <li>интуитивному определению (через рису- нок) понятий запрос и динамический набор результатов запроса;</li> </ul>
• Создание запросов с помощью	<ul><li>соз,</li><li>создание запросов;</li><li>сортировка и груп-</li></ul>	• созданию стандартных запросов с помощью мастера запросов;
мастера запро-	пирование запи-	• созданию простых и комплексных запросов;
сов или путем самостоятельного	сей.	• созданию запросов. * Тематическое исследование:
проектирования.		• структурированные языки запросов.
• Создание запро-		* Проекты (примеры):
сов для отбора данных.		• формулирование заявок на запросы для разрабатываемой базы данных ("Моя шко-
данных.		ла", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
		• создание запросов для базы данных ("Моя
		школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
		• сортировка и группировка записей базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Ма-
1/1	D	газин" и т.п.).
• Идентификация компонент и ис-	Выражения: - составление выра-	Упражнения по: <ul><li>написанию и проверке выражений;</li></ul>
пользование пра-	жений;	• составлению выражений с помощью сис-
вил формирова-	– запросы на добав-	темы подсказки;
ния выражений. • Разработка за-	ление, актуализа- цию и исключе-	<ul> <li>разработке и редактированию запросов действия;</li> </ul>
просов действия.	ние;	• группировке и подведению итогов по дан-
• Использование техник группи-	– группировка и подведение итогов	ным из запросов, предложенных преподава- телем или разработанных учащимися;
рования и подве-	в запросе.	• проверке выражений. * Проекты (примеры):
дения итогов.		• формулирование заявок на запросы на
		базе выражений и их тестирование для
		разрабатываемой базы данных ("Моя шко- ла", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
		• добавление, актуализация и удаление записей
		для разрабатываемых баз данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
		• группировка и подведение итогов по дан-
		ным для разрабатываемых баз данных ("Моя

i .	
Формуляры:  - назначение и структура формуляра;  - создание и функционирование формуляра;  - модификация формуляров;  - использование формуляры, основанные на коррелированных таблицах;  - форматирование данных.	Упражнения по:     интуитивному представлению (через рисунок) структуры формуляров и потоков данных между формулярами и остальными объектами базы данных;     созданию стандартных формуляров с помощью мастера формуляров * или путем самостоятельного проектирования;     определению свойств формуляров, их элементов контроля и разделов;     редактированию формуляров;     использованию формуляров;     использованию формуляров;     объяснению принципа функционирования формуляров на базе коррелированных таблиц;     форматированию запросов на основе коррелированных таблиц;     * созданию и использованию субформуляров.     *Проекты (примеры):     создание формуляров на основании таблицы базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);     использование и редактирование формуляров базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);     создание формуляров на коррелирующих таблицах базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);     форматированию данных в таблицах базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
	газин" и т.п.).
Отчеты:  - назначение и  структура отчетов;  - создание и функционирование отчета;  - создание отчетов на базе коррелированных таблиц;  - группировка и подведение итогов по	<ul> <li>Упражнения по:</li> <li>интуитивному представлению (через рисунок) структуры отчетов и потоков данных между отчетами и остальными объектами базы данных;</li> <li>разработке отчетов с помощью мастера отчетов * или путем самостоятельного проектирования;</li> <li>анализу структуры и особенностей отчета;</li> <li>созданию и использованию отчетов и подотчетов на базе данных, предложенных учителем или созданных учениками;</li> </ul>
	<ul> <li>назначение и структура формуляра;</li> <li>создание и функционирование формуляра;</li> <li>модификация формуляров;</li> <li>использование формуляры, основанные на коррелированных таблицах;</li> <li>форматирование данных.</li> </ul> Отчеты: <ul> <li>назначение и структура отчетов;</li> <li>создание и функционирование отчета;</li> <li>создание отчетов на базе коррелированных таблиц;</li> <li>группировка и под-</li> </ul>

• Использование методов группировки данных в отчете.	* Сжатие и восстановление базы данных. * Безопасность базы данных. * Администрирование базы данных.	<ul> <li>группировке и подведению итогов по данным из отчетов;</li> <li>* сжатию и восстановлению базы данных;</li> <li>* созданию паролей доступа для различных категорий пользователей базы данных.</li> <li>* Проекты (примеры):</li> <li>создание отчетов на базе таблицы базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);</li> <li>создание отчетов на базе коррелирующих таблиц базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);</li> <li>группировка и подведение итогов по данным в отчете для разрабатываемых баз данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);</li> <li>сжатие и восстановление базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);</li> <li>создание паролей доступа для различных категорий пользователей базы данных ("Моя школа", "Родное село", "Магазин" и т.п.).</li> </ul>
	4. ЭЛЕМЕНТЬ	I WEB-ДИЗАЙНА
• Идентификация требований и рекомендаций относительно Webдокументов. • Знание этапов разработки Webдокумента.	Web-документы:  - понятия и концепты;  - форматы Web-документов;  - структура сайта;  - требования к Webдокументам;  - этапы разработки Web-документов;  - программные приложения для создания и генерации Web-документов.	Упражнения по:
• Идентификация Web-документов в формате HTML. • Разработка HTML-докумен-	Формат НТМL. Создание документов НТМL с помощью офисных приложений.	Упражнения по: • созданию HTML-документов с помощью офисных программ; • * Публикации Web-документов в среде Интернет.

	T .	
тов с помощью офисных прило-жений. • Публикация Web-документов в среде Интернет.	Публикация Web- документов в среде Интернет.	* Проекты (примеры): • создание сайта ("Моя школа", "Родное село", "Магазин" ит.п.) при помощи офисных приложений.
<ul> <li>Разработка простых НТМL документов.</li> <li>Форматирование текста с помощью инструментов НТМL.</li> </ul>	Общая структура НТМL документа. Форматирование текста:  – заголовки;  – параграфы;  – комментарии;  – физические стили;  – логические стили;  – горизонтальные линии.	Упражнения по:
• Создание и организация списков с помощью инструментов HTML.	Списки:  – с нумерацией;  – без нумерации;  – определения. Типы маркеров. Типы нумерации. Вложенные списки.	Упражнения по:
• Создание и вставка внутренних и внешних ссылок (линков).	Ссылки: Внешние, внутренние: - ссылка; - путь; - якорь; - комментарии к ссылке.	Упражнения по:
		HTML – компонентами сайта ("Моя школа", "Родное село", "Магазин" и т.п.).

• Вставка изображений в документы HTML.	Изображения:  – размеры;  – границы;  – связи;  – комментарии.	Упражнения по:  • распознаванию форматов графических изображений;  • вставке изображений в документы HTML.  * Проекты (примеры):  • вставка изображений в документы HTML – компоненты сайта ("Моя школа", "Родное село", "Магазин" и т.п.).
• Создание и редактирование таблиц в документах НТМL. • Использование таблиц для размещения на станице элементов НТМL-документа.	Таблицы:	Упражнения по:

### VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Основными компонентами учебных технологий для преподавания/обучения информатики являются:

- 1. Формирование специфических компетенций, присущих дисциплине информатика.
- 2. Систематическая тренировка в целях развития базовых компетенций дисциплины.
  - 3. Использование активных методов обучения, центрированных на учащемся.

Куррикулум для лицейского образования по дисциплине Информатика проектирует и организует образовательный процесс в контексте развития специфических компетенций, относящихся к дисциплине. Такой подход предусматривает проектирование дидактического процесса для лучшего формирования у учащихся способностей к интеграции в информационное общество.

Являясь целостным набором способностей, знаний и навыков, компетенция может быть реализована только при интегральном развитии своих доминантных аспектов:

- *познавательный аспект*, который относится к использованию теорий и понятий из области Информатики;
- функциональный аспект, который представляет способность самовыражения личности в определенной области: профессиональной, учебной, социальной, используя цифровые средства;
  - этический аспект, который относится к личным и социальным ценностям.

В усвоении сообщаемой информации задействованы психические процессы восприятия, запоминания и мыслительные операции. Следовательно, для разра-

ботки дидактических заданий будет использована в первую очередь таксономия Блюма, ориентированная на достижение обучаемым интеллектуального уровня, заданного стандартами.

С целью усвоения учащимися знаний рекомендуется использование методов: СИ-НЕЛГ (SINELG), интервью, чтение предлагаемых работ, практические упражнения на компьютере, выполнение задач по развитию алгоритмического мышления;

Аспект экспертизы компетенции имеет своей ролью развитие интеллектуальных и психомоторных способностей учащихся. Для развития интеллектуального потенциала могут быть использованы таксономии: Симпсона, Дава, и др.

Методами, рекомендуемыми для дисциплины Информатика, являются: преподавание теоретического материала, работа на компьютере (индивидуально или под руководством преподавателя), решение задач, практическая работа, лабораторная работа.

Прикладной аспект компетенции формирует у учащихся отношения и поведение в контексте четко определенных социальных условий. Для достижения этой цели рекомендуется использовать таксономию Кратуохла (Krathwohl).

Методами, рекомендуемыми в данном контексте, являются: тематическое исследование, исследовательский проект, обсуждение и пр.

#### VIII. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНИВАНИЮ

Ориентация процесса преподавания / обучения / оценивания на приобретение компетенций генерирует систему непрерывного оценивания, реализуемую посредством **текущего** и суммативного (**итогового**) оценивания.

На основании оценочной деятельности реализуется мотивация учащихся и получение непрерывной обратной связи, которая позволяет оперативно корректировать процесс обучения; стимулировать самооценивание и взаимооценивание; подчеркивать успехи, внедрять выборочное и индивидуальное оценивание.

Инновационным элементом оценивания является возможность использования цифровых образовательных ресурсов для оценивания с помощью компьютера, как локально, так и в сети.

В данном контексте ценность текущего оценивания состоит в постоянном, непрерывном формировании у учащихся компетенций, отраженных в образовательных стандартах.

Задачи текущего оценивания должны быть разделены по уровням сложности, в целях индивидуализации оценивания и дополнительной мотивации оцениваемых учащихся. Разработка заданий для оценивания будет проводиться в контексте соответствующих таксономий.

Методы, используемые для текущего оценивания, предусматривают письменный или устный опрос, а также интерактивные методы: тематические исследования, практические работы, проекты, интерактивные тесты с использованием компьютера.

Практическая деятельность учащихся будет более эффективна в случае их информирования преподавателем относительно тематики работ, способа оценивания (барем / шкала / критерии), условия выполнения.

Реализация непрерывного процесса оценивания позволяет объективно оценивать знания и компетенции учащихся, а также их прогресс в обучении.

**Итоговое оценивание** осуществляется в конце каждого семестра, года. В качестве составных компонентов инструмента оценивания рекомендуется использование тестовых заданий типа решения задач на компьютере, компьютерных тестов и письменных работ.

#### **БИБЛИОГРАФИЯ**

- 1. Beşliu V., Coşuleanu I., Gremalschi A., Tkaci G. *Starea pregătirii electronice a Republicii Moldova*. În: Tendințele de Dezvoltare a Societății Informaționale. Conferința Internațională. Chișinău, ASEM. 2004.
  - 2. Braicov A. HTML. Ghid de inițieire. Chișinău, Editura Prut Internațional, 2008.
  - 3. Braicov A. Turbo Pascal. Culegere de probleme. Chișinău, Editura Prut Internațional, 2007.
  - 4. Cabac V. Elemente de modelare matematică. Chișinău, Editura Lumina, 1998.
- 5. Cartaleanu T., Cosovan O., Goras-Postică V. și alții. Formare de competențe prin strategii didactice interactive. Centrul Educațional Pro Didactica. Chișinău, 2008.
  - 6. Cerchez E., Şerban M. Informatica. Iași, Editura Polirom, 2000.
- 7. Ciobanu I., Curbet Gh., Gremalschi A., Gremalschi L., Ivanov L. O nouă viziune asupra Curriculumului și Standardelor la Informatică. În: Modernizarea standardelor și curriculei educaționale – deschidere spre o personalitate integrală. Materialele Conf. Șt. Intern. 22–23 oct. 2009. Chișinău, I.Ş.E., 2009.
- 8. Concepția guvernării electronice. Hotărîrea Guvernului Republicii Moldova nr. 733 din 28.06.2006 // Monitorul Oficial, nr. 106 din 14.07.2006.
  - 9. Corlat S., Ivanov L. Calcul numeric. Curs de lecții. Chișinău, CCRE "Presa", 2004.
  - 10. Giumale C. Introducere în analiza algoritmilor. Iași, Editura Polirom, 2004.
  - 11. Gremalschi A. Informatica. Tehnici de programare. Chişţinău, Editura Ştiinţa, 2003.
  - 12. Gremalschi A. Informatică. Manual pentru clasa a 11-a. Chișinău, Editura Știința, 2008.
- 13. Gremalschi A., Mocanu Iu., Spinei I. *Informatica. Limbajul PASCAL*. Chişinău, Editura Știinta, 2003.
- 14. Gremalschi A., Gremalschi L. *Informatica o disciplină școlară ce formează gîndirea algoritmică și bazele culturii informaționale*. În: Materialele Conferinței Internaționale "Calitatea învățămîntului. Teoria și practica utilizării tehnologiilor informaționale și comunicaționale în educație. 12–13 martie 2008". Ministerul Educației și Tineretului, Chișinău, 2008.
- 15. Gremalschi A., Gremalschi L., Mocanu I. *Informatică. Manual pentru clasa a 10-a.* Chișinău, Editura Stiinta, 2007.
- 16. Gremalschi A., Mocanu I., Gremalschi L. *Informatica. Structura calculatorului*. Chișinău, Editura Stiința, 2000.
- 17. Guțu VI., Chicu V., Dandara O. și alții. *Psihopedagogia centrată pe copil.* Chișinău, CEP USM, 2008.
  - 18. Minder M. Didactica functională. Chisinău, Editura Cartier, 2003.
- 19. Strategia Națională de edificare a societății informaționale "Moldova electronică". Hotărîrea Guvernului Republicii Moldova nr. 255 din 09.03.2005 // Monitorul Oficial, nr. 46–50 din 25.03.2005, art. 336.

## ГУМАНИТАРНЫЙ ПРОФИЛЬ

#### ПРЕДИСЛОВИЕ

Куррикулум по дисциплине Информатика является нормативным обязательным документом для реализации процесса преподавания учебной дисциплины Информатика в X–XII классах. Предметом изучения Информатики как межпредметной дисциплины является автоматическая обработка информации с помощью компьютера. Главной целью Информатики как школьной дисциплины является формирование и развитие алгоритмического мышления учащихся, которое основывается на следующих принципах:

- сочетание процесса преподавания/обучения теории с практической работой на персональном компьютере;
- адаптация преподаваемых знаний возрасту учащихся;
- интердисциплинарность;
- приведение в соответствие методов преподавания/обучения принципам компьютеризированного образования;
- сбалансированность информационной нагрузки и непрерывность обучения между классами и ступенями образования путем распределения изучаемого материала в соответствии с возрастными особенностями учащихся и возможностями обучающих программ, программных приложений и системных компьютерных программ;
- дифференцированный и индивидуализированный подход к преподаванию/ обучению;
- установление уровня обязательной подготовки в области информатики и формирование навыков самообразования при изучении малознакомых тем и при использовании современных информационных технологий.

## Таким образом, куррикулум по Информатике – лицейское образование, гуманитарный профиль:

- представляет собой нормативный документ процесса преподавания-обучения-оценивания информатики в контексте педагогики, ориентированной на формирование компетенций;
- устанавливает ориентиры для дидактического проектирования и реализации образовательного процесса с точки зрения педагогики, направленной на формирование компетенций;
- служит основополагающей компонентой для формирования стратегий оценивания для дисциплины Информатика;
- ориентирует процесс обучения на формирование компетенций у учащихся;
- является основополагающим документом при разработке школьных учебников, методологических пособий, электронных учебников, проверочных тестов.

## Бенефициарии:

Куррикулум предназначен для преподавателей информатики из доуниверситетских образовательных учреждений, главных специалистов по дисциплине, авторов учебников и методических материалов, учащихся.

#### Администрирование дисциплины

Статус дис- циплины	Куррикулум- ная область	Класс (гуманитар- ный профиль)	Количество единиц содержания	Количество часов в году
Обязатель-	"Технологии"	X	8	34 часа
ная дисцип-		XI	5	34 часа
лина		XII	15	34 часа

### **I. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

#### Определение дисциплины Информатика

Информатика участвует в формировании и развитии личности, делая упор на развитие логического и алгоритмического (структурного) мышления, формирование цифровых компетенций. Результативная деятельность в информационной среде современного общества возможна только при наличии фундаментальных знаний в области информатики и навыков инструментального использования и общения с компьютером, следствием чего является набор компетенций, содержащихся в понятии информационная культура. Информатика как наука диктует необходимость общей подготовки тех, кто будет пользоваться компьютером, сетями компьютеров и информационными системами в качестве операционных инструментов, а также способствует формированию личностей, которые в своей деятельности будут управлять процессами организации деятельности в различных областях социальной деятельности.

#### Статус дисциплины в учебном плане

Информатика является обязательной дисциплиной в куррикулумной области "Технологии".

#### Формативная значимость дисциплины

Целью изучения Информатики в доуниверситетском образовании является:

- формирование практических навыков работы с компьютером в целях обработки информации;
- формирование практических навыков использования компьютерных сетей и сетевых сервисов;
- формирование практических навыков общения посредством компьютерных сетей;
- изучение информатики как науки, которая способствует формированию базовых цифровых компетенций: элементы алгоритмизации, моделирования, программирования, логики, а также методов накопления, хранения и обработки информации.

## Специфические принципы преподавания-обучения дисциплины Информатика

Лицейский куррикулум по Информатике предлагает модель интегрированного изучения дисциплины, которая способствует формированию у учащихся целостной концепции об информатике как науке и методов внедрения информационных концепций для непрерывного развития современного общества.

В данном контексте, определяются следующие специфические принципы дисциплины Информатика:

- **1.** Принцип комплексного подхода к дисциплине структурирование учебных единиц в целостной интегрированной модульной, концентричной модели, имеющей целью создание и развитие цифровых компетенций учащегося по использованию информатизированных систем и непрерывное формирование алгоритмического мышления.
- 2. Принцип центрирования дидактической деятельности на учащемся принятие активной модели обучения, центрированной на учащемся, ориентированной на индивидуальную и групповую деятельность, которая способствует развитию самостоятельности действий, оригинальности, креативности, навыков работы в команде, совмещая все с индивидуализацией ритма обучения.
- 3. Принцип функциональности / социальной необходимости дидактического процесса, который предполагает развитие навыков и компетенций, необходимых для органической интеграции учащихся в информационное общество. Принцип реализуется на основе проблемных ситуаций, решение которых способствует формированию способностей к саморазвитию (самообучению).
- 4. Принцип интердисциплинарной корреляции, который предусматривает интердисциплинарный дидактический подход ко всем школьным дисциплинам, путем применения принципов и методов информатики для решения задач, разработки проектов, обработки специфической информации по учебным дисциплинам и использования цифровых образовательных ресурсов.

### Общие направления преподавания/обучения дисциплины Информатика

Общий процесс преподавания/обучения дисциплины Информатика разработан в контексте системы компетенций для доуниверситетского образования.

Школьная Компетенция – это целостная интегрированная совокупность/система знаний, умений, навыков и ценностных отношений, сформированных у учащихся в процессе обучения и используемых при необходимости, адаптированных к возрастным особенностям и когнитивному уровню учащегося для решения реальных проблем.

## **II. КЛЮЧЕВЫЕ ТРАНСВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

- 1. Компетенции обучения / научиться учиться.
- 2. Компетенции общения на родном / государственном языке.
- 3. Компетенции общения на иностранных языках.
- 4. Действенно-стратегические компетенции.
- 5. Компетенции самопознания и самореализации.
- 6. Межличностные, гражданские и нравственные компетенции.
- 7. Базовые компетенции по математике, наукам и технологиям.
- 8. Цифровые компетенции, в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ);
- 9. Общекультурные и межкультурные компетенции (восприятия и создания ценностей).
  - 10. Предпринимательские компетенции.

## III. ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПО СТУПЕНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ – ЛИЦЕЙСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

#### Компетенции освоения навыков обучения/научиться учиться:

• Компетенции владения методологией получения и интеграции знаний о природе, человеке и обществе в целях их применения в различных ситуациях для улучшения качества личной и общественной жизни.

#### Компетенции общения на родном/государственном языке:

- Компетенция аргументированного общения на родном/государственном языке в конкретных жизненных ситуациях.
- Компетенция научно обоснованного общения.

#### Компетенции общения на иностранных языках:

- Компетенция общения на иностранных языках.
- Компетенция грамотного и аргументированного общения на одном из иностранных языков в конкретных жизненных ситуациях.

#### Действенно-стратегические компетенции:

- Компетенция планирования своей деятельности, предвидения конечного результата, предложения решений в различных проблемных ситуациях.
- Компетенция самостоятельного и творческого подхода в различных жизненных ситуациях для защиты окружающей среды.

#### Компетенции самопознания и самореализации:

- Компетенция критического осознания своих действий в целях постоянного самосовершенствования и личностной самореализации.
- Компетенция ответственного отношения к своему здоровью и способности вести здоровый образ жизни.
- Компетенция адаптирования к новым условиям жизни.

## Межличностные, гражданские и нравственные компетенции:

- Компетенция сотрудничества в группе/команде, предотвращения конфликтных ситуаций и уважения мнения других людей.
- Компетенция проявления активной жизненной позиции, гражданской солидарности и согласия с целью недопущения дискриминации.
- Компетенция действия в разных жизненных ситуациях в строгом соответствии с законом, нравственными и духовными ценностями.

#### Базовые компетенции по математике, наукам и технологиям:

- Компетенция организации личной деятельности в условиях научно-технического прогресса.
- Компетенция получения и применения фундаментальных знаний в области математики, естественных наук и технологий в соответствии с повседневными потребностям.
- Компетенция предложения новых идей в научной области (способность к научному творчеству).

## Цифровые компетенции в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ):

 Компетенция использования в конкретных жизненных ситуациях цифровых технологий. • Компетенция использования компьютера для создания, хранения, презентации и обмена информацией, включая Интернет.

## Общекультурные и межкультурные компетенции (восприятия и создания ценностей):

- Компетенция знания национального и мирового культурного наследия и его применения для творческого самовыражения личности.
- Компетенция толерантного восприятия межкультурных ценностей.

#### Предпринимательские компетенции:

- Компетенция применения знаний и навыков предпринимательской деятельности в условиях рыночной экономики.
- Компетенция осознанного выбора будущей профессиональной деятельности.

#### IV. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАТИКА

- 1. Формирование научного восприятия компонентов информатизации современного общества.
- 2. Знание процессов, принципов и методов кодирования и декодирования информации в целях реализации межличностной коммуникации, а также коммуникационной модели человек информатическая система.
- 3. Идентификация общей структуры цифровых систем, принципов функционирования систем передачи, хранения и обработки информации.
- 4. Разработка информатизированных моделей объектов, систем и процессов, часто встречаемых в повседневной деятельности.
- 5. Применение методов алгоритмизации, формализации, анализа, синтеза и программирования для решения задач, связанных с автоматизированной обработкой информации.
- 6. Запись часто встречаемых алгоритмов в виде программ на языке программирования высокого уровня.
- 7. Сбор, хранение и обработка информации с помощью специализированных программных приложений.
- 8. Разработка Web-документов.
- 9. Выполнение виртуальных экспериментов, решение задач повседневной деятельности и разработка моделей изучаемых явлений, используя учебные цифровые приложения, лаборатории и обучающие средства; интерпретация полученных результатов.
- 10. Использование компетенций в области информатики для поиска и отбора информации с целью самообразования и повышения профессиональной квалификации.
- 11. Соблюдение авторских прав по цифровым ресурсам, этических норм и норм информационной безопасности. Защита от правонарушений в области информатики.

#### V. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМ ПО КЛАССАМ И ПО ВРЕМЕННЫМ ЕДИНИЦАМ

Класс	Темы	Количество часов	Всего
X	1. Составные типы данных	15	
	2. Информация	6	34
	3. Арифметические основы вычислительной техники	5	34
	4. Структура компьютера и компьютерные сети	8	
XI	5. Подпрограммы	34	34
XII	5. Базы данных	20	
	6. Элементы Web-дизайна	14	34

#### Примечания:

- 1. Распределение часов по темам ориентировочно.
- 2. Последовательность тем может быть изменена при соблюдении научной и дидактической логики.
  - 3. Содержания, отмеченные меткой \*, являются дополнительными.

# VI. СУБКОМПЕТЕНЦИИ, СОДЕРЖАНИЯ, ОБУЧАЮЩИЕ И ОЦЕНИВАЮЩИЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО КЛАССАМ

#### Х клас

Субкомпетенции	Темы / Содержания /	Обучающие и оценивающие виды
	Ключевые понятия	деятельности (рекомендуемые)
	1. СОСТАВНЫЕ Т	ИПЫ ДАННЫХ
• Аргументация	Составные типы дан-	Упражнения по:
необходимости	ных (массив, стро-	• использованию металингвистических
структурирования	ка символов, запись,	формул и синтаксических диаграмм
данных.	файл):	для проверки правильности объявле-
• Использование	– объявления типов	ния структурированных типов данных;
металингвистичес-	структурированных	• объявлению структурированных типов
ких формул и син-	данных;	данных;
таксических диа-	– металингвистичес-	• обработке структурированных типов
грамм объявлений	кие формулы и син-	данных.
изучаемых типов	таксические диа-	Задачи по:
данных.	граммы объявлений	• обработке данных, используя изучае-
• Обработка струк-	структурированных	мые типы данных.
турированных	типов данных;	* Тематические исследования:
данных;	– множество значений	• метод ссылки на компоненты структу-
• Выбор структур	структурированных	рированных данных;
данных, адекват-	типов данных;	• методы сохранения структурирован-
ных для решения	– ограничения, обус-	ных данных на внутренних и внешних
поставленной за-	ловленные реализа-	носителях информации в компьютере.
дачи.	циями языков про-	* Проекты (примеры):
	граммирования в	• учет ежедневного потребления элект-
	случае использова-	ричества в домашних условиях;

	ния структурирован- ных типов данных;  – операции, предназна- ченные для обработ- ки структурирован- ных типов данных;  – классификация фай- лов по типу разре- шенных операций и по типу доступа.	<ul> <li>учет посещаемости в классе;</li> <li>вычисление средних оценок учащихся класса;</li> <li>вычисление персональных расходов: ежедневных, недельных и по месяцам;</li> <li>обработка текстов.</li> </ul>
	2. ИНФОР	МАЦИЯ
• Идентификация	Информация:	Упражнения по:
базовых концептов представления и передачи информации.  • Использование инструментов информатики в повседневной деятельности.  • Оценка количества информации, переданной, принятой и обработанной в повседневной деятельности.  • Применение основных принципов кодирования и декодирования и декодирования и нередачи, получения и обработки.	<ul> <li>количество информации;</li> <li>накопление информации;</li> <li>передача информации;</li> <li>обработка информации.</li> <li>Символы и алфавиты.</li> <li>Кодирование и декодирование сообщений.</li> <li>Дискретизация изображений.</li> <li>Представление и передача информации.</li> </ul>	<ul> <li>• определению количества информации в сообщениях источника;</li> <li>• кодированию и декодированию информации;</li> <li>• определению количества информации в текстах, изображениях, аудио- и видеофрагментах;</li> <li>• идентификации источников, каналов и носителей информации;</li> <li>• определению емкости носителей информации;</li> <li>• дискретизации в пространстве и позначению статических изображений;</li> <li>• дискретизации по времени динамических изображений;</li> <li>• аргументации необходимости кодирования и декодирования текстовой, аудио и видео информации.</li> <li>* Тематические исследования:</li> <li>• эволюция статических и динамических носителей информации;</li> <li>• области использования современных носителей информации.</li> <li>* Проекты:</li> <li>• оценка количества информации;</li> <li>• архивирование информации;</li> <li>• особенности кодирования специальных символов центральноевропейских алфавитов;</li> </ul>
		• троичное кодирование информации.
3. АРИФМЕ	ТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
• Идентификация	Системы счисления:	Упражнения по:
пределов пред- ставления чисел в	Позиционные и непозиционные систе-	<ul> <li>идентификации типа системы счисления;</li> </ul>

ком пьютере. • Применение компьютерной арифметики для решения задач обработки информации.	мы счисления. Позиционные системы счисления:  – двоичная система;  – восьмеричная система;  – шестнадцатеричная система. Конверсия чисел из одной системы счисления в другую:  – из системы по основанию 2, 8, 16 в десятичную систему счисления и наоборот;  – из двоичной в восьмеричную, шестнадцатеричную и наоборот.	• аргументации необходимости применения в информатике компьютерной арифметики; • конверсии чисел из одной системы счисления в другую; • применению терминологии, соответствующей компьютерной арифметике; • аргументации использования в информатике специализированной компьютерной арифметики. * Тематические исследования: • достоинства и недостатки позиционных и непозиционных систем счисления; • области использования позиционных и непозиционных систем счисления; • вычислительная арифметика, внедренная в цифровые устройства повседневного пользования. * Проекты: • внедрение компьютерной арифметики в цифровые аппараты для воспроизведения звука; • внедрение компьютерной арифметики в цифровые аппараты для воспроизведения изображений; • троичная компьютерная арифметика.
4 СТРУКТУРА КОМПЬЮТЕРА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ		

#### 4. СТРУКТУРА КОМПЬЮТЕРА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

программных и
аппаратных ресур-
сов компьютера.
• Использование
внешних носите-
лей памяти для те-
кущего и долго-
срочного хранения
данных.
• Использование

• Использование

• Использование компьютерных устройств ввода/вывода.

## Функциональная схе- Упражнения по: ма компьютера:

- процессор; - внутренняя память;
- устройства ввода/ вывода; - внешняя память.

## Принцип программного управления:

- данные и команды; - формат команд;
- выполнение команд Ресурсы компьютера:
  - устройства;
  - программы.

- идентификации функциональных устройств компьютера и потоков данных между ними;
- объяснению принципа программного управления;
- описанию функциональной схемы компьютера;
- описанию роли внедрения эффективных алгоритмов на развитие информатики;
- классификации команд в зависимости от их типа;
- распознаванию программных и аппаратных ресурсов компьютера;
- объяснению принципов действия внешней памяти;
- объяснению принципов действия устройств ввода / вывода;

	Внешняя память:  - на магнитных носителях;  - на оптических носителях;  - на полупроводниках.  Устройства ввода/ вывода:  - монитор;  - клавиатура;  - принтеры.  Классификация компьютеров.	<ul> <li>классификации компьютеров в зависимости от технико-экономических показателей и областей применения.</li> <li>* Тематические исследования:</li> <li>хранение данных на магнитных и оптических носителях;</li> <li>хранение данных на оптических и полупроводниковых носителях;</li> <li>универсальные и специализированные компьютеры.</li> <li>*Проекты:</li> <li>история вычислительной техники;</li> <li>эволюция вычислительной техники;</li> <li>микропроцессоры;</li> <li>компьютеры вокруг нас;</li> <li>как выбрать персональный компьютер;</li> </ul>
<ul> <li>Классификация компьютерных сетей.</li> <li>Использование кооперативных технологий в сети.</li> <li>Описание принципов организации и использования сервисов Интернета.</li> </ul>	Типы сетей:  - локальные сети;  - региональные сети глобальные сети. Кооперативные технологии в сети:  - от равного к равному;  - клиент - сервер; Топология и архитектура сетей.  Сеть Интернет. Сервисы Интернета:  - е-коммуникации (е-майл, форум, чат, социальные сети);  - доступ к удаленным компьютерам;  - передача файлов;  - локализация и поиск информации.	• эволюция структуры компьютеров.  Упражнения по:  • объяснению принципов функционирования компьютерных сетей;  • описанию концепта компьютерной сети;  • классификации сетей в зависимости от топологии соединения компьютеров;  • классификации сетей в зависимости от расстояния между компьютерами;  • наблюдению и пониманию связи между техническими компонентами сети и предоставляемыми ею сервисами;  • объяснению принципов организации сервисов Интернета.  * Тематические исследования:  • возможности сред передачи данных: кабель, оптоволокно, радиоканал;  • структура компьютерной сети школьной лаборатории информатики;  • тип соединения лицея к сети Интернет и пропускная способность этого соединения;  • тип домашнего соединения к сети Интернет и пропускная способность этого соединения.  * Проекты:  • эволюция компьютерных сетей;  • эволюция сети Интернет;

• сервисы Интернета, доступные в лицейской сети;
• сервисы Интернета, доступные в домашних условиях.

## XI класс

Субкомпетенции	Темы / Содержания / Ключевые понятия	Обучающие и оценивающие виды деятельности (рекомендуемые)
	ПОДПРОГР	
Obnobozza zazz	1	
• Обработка дан- ных с помощью	Подпрограммы:  – задачи и подзадачи;	Упражнения по: <ul><li>использованию терминов задача, под-</li></ul>
стандартных под-	– главная и вызывае-	задача, главная программа, вызывае-
программ и под-	мая программы;	мая программа, подпрограмма;
программ, оп-	– подпрограммы и вы-	• объяснению способа выполнения вы-
ределенных	зовы подпрограмм;	зовов подпрограмм (процедур и фун-
пользователем.	– типы подпрограмм.	кций);
• Организации пере-	Передача данных	• аргументации необходимости разде-
дачи данных меж-	между вызывающей	ления комплексных задач на элемен-
ду вызывающей	программой / подпро-	тарные подзадачи;
программой / под-	граммой и вызывае-	• определению подпрограмм, используя
программой и вы-	мой подпрограммой:	металингвистические формулы и син-
зываемой подпро-	– метод передачи уп-	таксические диаграммы;
граммой.	равления в случае	• идентификации подзадач, решение
• Структурное про-	вызова подпрограм-	которых требует использование под-
ектирование алго-	мы;	программ;
ритма и програм-	– метод передачи ар-	• наблюдению и пониманию информа-
мы.	гументов и возврата	ционных (данных) и управляющих
	результатов.	(вызовов) связей между главной про-
	Области видимости:	граммой и вызываемыми подпрограм-
	– блочная структура	мами;
	программ;	• использованию стандартных функций
	– глобальные и локаль-	и процедур языка;
	ные переменные.	• разработке программ, использующих
	Синтаксис объявле-	стандартные функции;
	ний и вызовов под-	• разработке программ, использующих
	программ.	функции, определенные пользователем.
		* Тематические исследования:
		• способ передачи данных в случае ис-
		пользования параметров-значений и
		параметров-переменных;
		• сложность написания программ с ис-
		пользованием и без использования их
		подпрограмм.

* Проекты:
• подпрограммы для вычисления ариф-
метических и геометрических средних
заданного набора чисел;
• подпрограммы для элементарного
анализа текстов;
• подпрограммы для сортировки масси-
вов (по возрастанию, убыванию);
• подпрограммы для лексикографичес-
кой сортировки слов.

## XII класс

Субкомпетенции	Темы / Содержания / Ключевые поня- тия	Обучающие и оценивающие виды деятельности (рекомендуемые)
	1. БАЗЬ	І ДАННЫХ
• Описание структуры иерархических, сетевых и реляционных баз данных.	Понятия и концепты. Типы баз данных:  – иерархические;  – сетевые;  – реляционные.	Упражнения по: <ul> <li>объяснению смысла терминов база данных, система управления базами данных;</li> <li>интуитивному определению (через рисунок) структуры иерархических, сетевых и реляционных баз данных;</li> <li>различению терминов данные, информация, файл, база данных, система управления базами данных.</li> </ul>
• Описание структуры и функций систем управления базами данных. • Различение этапов разработки базы данных. • Знание ролей каждого из участников при разработке и использовании баз данных.	Системы управления базами данных: - структура; - функции. Этапы разработки базы данных.	Упражнения по:

		• описание этапов создания заданной базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.).
• Проектирование	Таблицы:	Упражнения по:
структуры таб-	– назначение и	• созданию таблиц с помощью мастера таб-
лиц базы данных.	структура таблиц;	лиц или путем самостоятельного проек-
• Создание таблиц	– создание таблиц;	тирования;
с помощью мас-	– ввод данных в таб-	• различению типов данных в полях табли-
тера таблиц или	лицы;	цы;
путем самостоя-	– изменение струк-	• определению свойств полей;
тельного проек-	туры таблиц;	• выбору первичного ключа;
тирования.	– редактирование за-	• объяснению методов ввода данных в таб-
• Использование	писей;	лицы;
способов ввода	– сортировка запи-	• вводу данных в созданные таблицы;
данных в табли-	сей;	• изменению структуры таблиц;
цы.	– поиск и замена зна-	• редактированию записей;
• Создание и ре-	чений;	• форматированию данных;
дактирование	– создание и исполь-	• интуитивному объяснению (используя
таблиц для задач	зование фильтров;	диаграммы корреляции) понятия корре-
из области физи-	– установка корреля-	лирующих таблиц;
ки, биологии, хи-	ций между табли-	• объяснению свойств каждого типа корре-
мии, географии	цами.	ляции;
и пр.		• установке корреляций между таблицами;
• Установления		• сортировке записей, поиска и замены зна-
корреляций меж-		чений;
ду таблицами.		• разработке фильтров.
• Использование		*Тематические исследования:
операций, пред-		• общие понятия по нормализации таблиц;
назначенных для		• валидация данных в полях таблицы;
сортировки за-		• использование масок ввода (шаблонов)
писей поиска и		для ввода данных;
замены значе-		• обеспечения целостности данных;
ний.		• каскадного редактирования данных.
• Разработка		* Проекты (примеры):
фильтров для от-		• создание таблиц для базы данных ("Моя
бора записей.		школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
		• ввод данных в таблицы для базы данных
		("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и
		т.п.);
		• редактирование данных в таблицах базы
		данных ("Моя школа", "Библиотека", "Ма- газин" и т.п.);
		• установка корреляций между таблицами
		базы данных ("Моя школа", "Библиотека",
		"Магазин" и т.п.).

		i
• Выбор адекват-	Запросы:	Упражнения по:
ных типов запро-	– назначение и	• интуитивному определению (через рису-
сов для обработ-	структура запро-	нок) понятий запрос и динамический на-
ки данных.	COB;	бор результатов запроса;
• Создание запро-	- создание запросов;	• созданию стандартных запросов с помо-
сов с помощью	– сортировка и груп-	щью мастера запросов;
мастера запро-	пирование запи-	• созданию простых и комплексных запро-
сов или путем са-	сей.	COB;
мостоятельного		• созданию запросов.
проектирования.		* Тематическое исследование:
• Создание запро-		• структурированные языки запросов.
сов для отбора		* Проекты (примеры):
данных.		• формулирование заявок на запросы для
		разрабатываемой базы данных ("Моя
		школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
		• создание запросов для базы данных ("Моя
		школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
		• сортировка и группировка записей базы
		данных ("Моя школа", "Библиотека", "Ма-
		газин" и т.п.).
• Идентификация	Выражения:	Упражнения по:
компонент и ис-	– составление выра-	• написанию и проверке выражений;
пользование пра-	жений;	• составлению выражений с помощью сис-
вил формирова-	– запросы на добав-	темы подсказки;
ния выражений.	ление, актуализа-	• разработке и редактированию запросов
• Разработка за-	цию и исключение;	действия;
просов действия.	– группировка и под-	• группировке и подведению итогов по дан-
• Использование	ведение итогов в	ным из запросов, предложенных препода-
техник группи-	запросе.	вателем или разработанных учащимися;
рования и подве-	-	• проверке выражений.
дения итогов.		* Проекты (примеры):
		• формулирование заявок на запросы на
		базе выражений и их тестирование для
		разрабатываемой базы данных ("Моя
		школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
		• добавление, актуализация и удаление запи-
		сей для разрабатываемых баз данных ("Моя
		школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);
		• группировка и подведение итогов по дан-
		ным для разрабатываемых баз данных ("Моя
		школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.).
• Идентификация	Формуляры:	Упражнения по:
составных эле-	– назначение и струк-	• интуитивному представлению (через ри-
ментов форму-	тура формуляра;	сунок) структуры формуляров и потоков
ляра.	– создание и функци-	данных между формулярами и остальны-
1 *	онирование фор-	ми объектами базы данных;

<ul> <li>Разработка формуляра с помощью мастера формуляров.</li> <li>Применение технологии модификации формуляров.</li> <li>Использование формуляров для просмотра, редактирования и валидации данных.</li> <li>Разработка формуляров, основывающихся на коррелирующих таблицах.</li> </ul>	муляра;  - модификация формуляров;  - использование формуляров;  - формуляры, основанные на коррелированных таблицах;  - форматирование данных.	<ul> <li>созданию стандартных формуляров с помощью мастера формуляров * или путем самостоятельного проектирования;</li> <li>определению свойств формуляров, их элементов контроля и разделов;</li> <li>редактированию формуляров;</li> <li>адаптации формуляров;</li> <li>использованию формуляров;</li> <li>объяснению принципа функционирования формуляров на базе коррелированных таблиц;</li> <li>форматированию данных в базах данных;</li> <li>проектированию запросов на основе коррелированных таблиц;</li> <li>* созданию и использованию субформуляров.</li> <li>* Проекты (примеры):</li> <li>создание формуляров на основании таблицы базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);</li> <li>использование и редактирование формуляров базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);</li> <li>создание формуляров на коррелирующих таблицах базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);</li> <li>форматированию данных в таблицах базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);</li> </ul>
• Идентификация	Отчеты:	Упражнения по:
составных ком-	– назначение и	• интуитивному представлению (через ри-
понентов отчета.	структура отчетов;	сунок) структуры отчетов и потоков дан-
• Разработка отче-	- создание и функ-	ных между отчетами и остальными объ-
тов и подотчетов	ционирование от-	ектами базы данных;
с помощью под-	чета;	• разработке отчетов с помощью масте-
сказки.	- создание отчетов	ра отчетов * или путем самостоятельного
• Использование	на базе коррелиро-	проектирования;
методов модифи-	ванных таблиц;	• анализу структуры и особенностей отчета;
кации отчетов.	– группировка и под-	• созданию и использованию отчетов и по-
• Использование	ведение итогов по	дотчетов на базе данных, предложенных
методов группи-	данным в отчете.	учителем или созданных учениками;
ровки данных в отчете.	* сжатие и восста-	<ul> <li>группировке и подведению итогов по дан- ным из отчетов;</li> </ul>
or icic.	новление базы дан-	• * сжатию и восстановлению базы данных;
	ных.	• * созданию паролей доступа для различных
		категорий пользователей базы данных.

	* безопасность базы данных. * администрирова- ние базы данных.	* Проекты (примеры):  • создание отчетов на базе таблицы базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);  • создание отчетов на базе коррелирующих таблиц базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);  • группировка и подведение итогов по данным в отчете для разрабатываемых баз данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);  • сжатие и восстановление базы данных ("Моя школа", "Библиотека", "Магазин" и т.п.);  • создание паролей доступа для различных категорий пользователей базы данных ("Моя школа", "Родное село", "Магазин" и т.п.).
		I WEB-ДИЗАЙНА
<ul> <li>Идентификация требований и рекомендаций относительно Webдокументов.</li> <li>Знание этапов разработки Webдокумента.</li> </ul>	Web-документы:  - понятия и концепты;  - форматы Web-документов;  - структура сайта;  - требования к Webдокументам;  - этапы разработки Web-документов;  - программные приложения для создания и генерации Web-документов.	Упражнения по:  • объяснению смысла терминов: Web-документ, сайт;  • схематичному представлению через рисунок структуры сайта;  • различению этапов разработки Web-документа и объяснению содержания каждого этапа.  * Тематическое исследование:  • языки программирования для разработки Web-приложений.  * Проекты (примеры):  • формулирование требований к сайту ("Моя школа", "Родное село", "Магазин" и т.п.);  • разработка структуры сайта ("Моя школа", "Родное село", "Магазин" и т.п.).
• Идентификация Web-документов в формате HTML.  • Разработка HTML-документов с помощью офисных приложений.  • Публикация Web-документов в среде Интернет.	Формат НТМL. Создание документов НТМL с помощью офисных приложений. Публикация Webдокументов в среде Интернет.	Упражнения по:

	I	
<ul> <li>Разработка простых НТМL-документов.</li> <li>Форматирование текста с помощью инструментов НТМL.</li> </ul>	Общая структура НТМL-документа. Форматирование текста: — заголовки; — параграфы; — комментарии; — физические стили; — логические стили; — горизонтальные линии.	<ul> <li>Упражнения по:</li> <li>созданию простого HTML-документа (не содержащего линков, выводящего только тексты и горизонтальные линии);</li> <li>форматированию текстов с помощью инструментов HTML.</li> <li>* Проекты (примеры):</li> <li>создание документов HTML – компонентов сайта ("Моя школа", "Родное село", "Магазин" и т.п.).</li> </ul>
• Создание и организация списков с помощью инструментов HTML.	Списки:  – с нумерацией;  – без нумерации;  – определения. Типы маркеров. Типы нумерации. Вложенные списки.	Упражнения по:
• Создание и вставка внутренних и внешних ссылок (линков).	Ссылки: Внешние, внутренние: – ссылка; – путь; – якорь; – комментарии к ссылке.	<ul> <li>Упражнения по:</li> <li>созданию и использованию ссылок на внешний документ (находящийся в том же или в другом каталоге);</li> <li>созданию ссылок на сайт;</li> <li>созданию ссылок на внутренний фрагмент документа или же на фрагмент внешнего документа;</li> <li>созданию возможных ситуаций для запуска приложений отправки сообщений;</li> <li>созданию ссылок на файл произвольного формата с целью создания локальной резервной копии файла.</li> <li>* Проекты (примеры):</li> <li>создание ссылок между документами НТМL – компонентами сайта ("Моя школа", "Родное село", "Магазин" и т.п.).</li> </ul>
• Вставка изображений в документы HTML.	<b>Изображения:</b> – размеры;  – границы;  – связи;  – комментарии.	Упражнения по:  • распознаванию форматов графических изображений;  • вставке изображений в документы HTML.  * Проекты (примеры):  • вставка изображений в документы HTML – компоненты сайта ("Моя школа", "Родное село", "Магазин" и т.п.).

• Создание и ре-	Таблицы:	Упражнения по:
дактирование	– заголовок;	• созданию таблиц в документах HTML;
таблиц в доку-	– строка;	• использованию таблиц для реализации
ментах HTML.	– столбец;	элементов дизайна документов HTML.
• Использова-	– ячейка;	* Проекты (примеры):
ние таблиц для	– границы.	• Создание таблиц в документах HTML –
размещения на	_	компонентов сайта ("Моя школа", "Родное
станице элемен-		село", "Магазин" и пр.);
тов HTML-доку-		• Получение эффектов дизайна для сайта
мента.		("Моя школа", "Родное село", "Магазин" и
		т.п.).

#### VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Основными компонентами учебных технологий для преподавания/обучения информатики являются:

- 1. Формирование специфических компетенций, присущих дисциплине информатика.
- 2. Систематическая тренировка в целях развития базовых компетенций дисциплины.
- 3. Использование активных методов обучения, центрированных на учащемся. Куррикулум для лицейского образования по дисциплине Информатика проектирует и организует образовательный процесс в контексте развития специфических компетенций, относящихся к дисциплине. Такой подход предусматривает проектирование дидактического процесса для лучшего формирования у учащихся способностей к интеграции в информационное общество

Являясь целостным набором способностей, знаний и навыков, компетенция может быть реализована только при интегральном развитии своих доминантных аспектов:

- познавательный аспект, который относится к использованию теорий и понятий из области Информатики;
- функциональный аспект, который представляет способность самовыражения личности в определенной области: профессиональной, учебной, социальной, используя цифровые средства;
- этический аспект, который относится к личным и социальным ценностям.

В усвоении сообщаемой информации задействованы психические процессы восприятия, запоминания и мыслительные операции. Следовательно, для разработки дидактических заданий будет использована в первую очередь таксономия Блюма, ориентированная на достижение обучаемым интеллектуального уровня, заданного стандартами.

С целью усвоения учащимися знаний рекомендуется использование методов: СИНЕЛГ (SINELG), интервью, чтение предлагаемых работ, практические упражнения на компьютере, выполнение задач по развитию алгоритмического мышления;

Аспект экспертизы компетенции имеет своей ролью развитие интеллектуальных и психомоторных способностей учащихся. Для развития интеллектуального потенциала могут быть использованы таксономии: Симпсона, Дава и др.

Методами, рекомендуемыми для дисциплины Информатика, являются: преподавание теоретического материала, работа на компьютере (индивидуально или под руководством преподавателя), решение задач, практическая работа, лабораторная работа.

Прикладной аспект компетенции формирует у учащихся отношения и поведение в контексте четко определенных социальных условий. Для достижения этой цели рекомендуется использовать таксономию Кратуохла (Krathwohl).

Методами, рекомендуемыми в данном контексте являются: тематическое исследование, исследовательский проект, обсуждение и пр.

#### VIII. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНИВАНИЮ

Ориентация процесса преподавания / обучения / оценивания на приобретение компетенций генерирует систему непрерывного оценивания, реализуемую посредством **текущего** и суммативного (**итогового**) оценивания.

На основании оценочной деятельности реализуется мотивация учащихся и получение непрерывной обратной связи, которая позволяет оперативно корректировать процесс обучения; стимулировать самооценивание и взаимооценивание; подчеркивать успехи, внедрять выборочное и индивидуальное оценивание.

Инновационным элементом оценивания является возможность использования цифровых образовательных ресурсов для оценивания с помощью компьютера, как локально, так и в сети.

В данном контексте ценность текущего оценивания состоит в постоянном, непрерывном формировании у учащихся компетенций, отраженных в образовательных стандартах.

Задачи текущего оценивания должны быть разделены по уровням сложности, в целях индивидуализации оценивания и дополнительной мотивации оцениваемых учащихся. Разработка заданий для оценивания будет проводиться в контексте соответствующих таксономий.

Методы, используемые для текущего оценивания, предусматривают письменный или устный опрос, а также интерактивные методы: тематические исследования, практические работы, проекты, интерактивные тесты с использованием компьютера.

Практическая деятельность учащихся будет более эффективна в случае их информирования преподавателем относительно тематики работ, способа оценивания (барем / шкала / критерии), условия выполнения деятельности.

Реализация непрерывного процесса оценивания позволяет объективно оценивать знания и компетенции учащихся, а также их прогресс в обучении.

**Итоговое оценивание** осуществляется в конце каждого семестра, года. В качестве составных компонентов инструмента оценивания рекомендуется использование тестовых заданий типа решения задач на компьютере, компьютерных тестов и письменных работ.

#### **БИБЛИОГРАФИЯ**

- 1. Beşliu V., Coşuleanu I., Gremalschi A., Tkaci G. Starea pregătirii electronice a Republicii Moldova. În: Tendințele de Dezvoltare a Societății Informaționale. Conferința Internațională. Chişinău, ASEM, 2004.
  - 2. Braicov A. HTML. Ghid de inițieire. Chișinău, Editura Prut Internațional, 2008.
  - 3. Braicov A. Turbo Pascal. Culegere de probleme. Chișinău, Editura Prut Internațional, 2007.
  - 4. Cabac V. Elemente de modelare matematică. Chișinău, Editura Lumina, 1998.
- 5. Cartaleanu T., Cosovan O., Goras-Postică V. și alții. Formare de competențe prin strategii didactice interactive. Centrul Educațional Pro Didactica. Chișinău, 2008.
  - 6. Cerchez E., Şerban M. Informatica. Iaşi, Editura Polirom, 2000.
- 7. Ciobanu I., Curbet Gh., Gremalschi A., Gremalschi L., Ivanov L. *O nouă viziune asupra Curriculumului și Standardelor la Informatică //* "Modernizarea standardelor și curriculei educaționale deschidere spre o personalitate integrală": Materialele Conf. Științifice Int. Chișinău, 22–23 oct. 2009, I.Ş.E., 2009.
- 8. *Concepția guvernării electronice*. Hotărîrea Guvernului Republicii Moldova nr. 733 din 28.06.2006 // Monitorul Oficial, nr. 106 din 14.07.2006.
  - 9. Corlat S., Ivanov L. Calcul numeric. Curs de lecții. Chișinău, CCRE Presa, 2004.
  - 10. Giumale C. Introducere în analiza algoritmilor. Iași, Editura Polirom, 2004.
  - 11. Gremalschi A. Informatica. Tehnici de programare. Chișinău, Editura Știința, 2003.
  - 12. Gremalschi A. Informatică. Manual pentru clasa a 11-a. Chișinău, Editura Știința, 2008.
- 13. Gremalschi A. Mocanu Iu., Spinei I. *Informatica. Limbajul PASCAL*. Chişinău, Editura Știința, 2003.
- 14. Gremalschi A., Gremalschi L. *Informatica o disciplină școlară ce formează gîndirea algoritmică și bazele culturii informaționale*. În: Materialele Conferinței Internaționale "Calitatea învățămîntului. Teoria și practica utilizării tehnologiilor informaționale și comunicaționale în educație, 12–13 martie 2008". Ministerul Educației și Tineretului, Chișinău, 2008.
- 15. Gremalschi A., Gremalschi L., Mocanu I. *Informatică. Manual pentru clasa a 10-a.* Chișinău, Editura Știința, 2007.
- 16. Gremalschi A., Mocanu I., Gremalschi L. *Informatica. Structura calculatorului*. Chișinău, Editura Stiinta, 2000.
- 17. Guțu V., Chicu V., Dandara O. și alții. *Psihopedagogia centrată pe copil.* Chișinău, CEP USM, 2008.
  - 18. Minder M. Didactica funcțională. Chișinău, Editura Cartier, 2003.
- 19. Strategia Națională de edificare a societății informaționale "Moldova electronică". Hotărîrea Guvernului Republicii Moldova nr. 255 din 09.03.2005 // Monitorul Oficial, nr. 46–50 din 25.03.2005, art. 336.