

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**Разработка электронного учебно-методического комплекса «Работа  
с абстрактными типами данных» для проведения спецкурса в старшей  
школе**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 461 группы

направления 44.04.01 — Педагогическое образование

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Сапрыкина Никиты Александровича

Научный руководитель:

старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Черноусова Е. М.

подпись, дата

Зав. кафедрой:

доцент, к.ф.-м.н.

\_\_\_\_\_

Огнева М. В.

подпись, дата

Саратов 2022

**Актуальность темы.** В рамках дистанционного или смешанного обучения в условиях пандемии педагогу необходимо выстроить учебный процесс таким образом, чтобы обучающиеся могли всё так же выполнять практические задания, тесты, изучать теорию и выполнять другие образовательные задачи в рамках образовательного процесса. Одним из эффективных решений достижения этих задач является использование ЭУМК.

**Цель работы** — разработать электронный учебно-методический комплекс «Работа с абстрактными типами данных» для проведения спецкурса в старшей школе.

Для выполнения данной цели был поставлен следующий ряд задач:

1. Рассмотреть обязательные компоненты электронного учебно-методического комплекса.
2. Провести анализ изложения темы «Работы с абстрактными типами данных» в учебно-методической литературе.
3. Продумать содержательную часть спецкурса и временные затраты на изучение каждой темы.
4. Создать теоретический материал для проведения спецкурса.
5. Разработать комплект заданий для каждой темы.
6. Описать процесс создания курса в среде Moodle.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что получившийся в ходе выполнения электронный учебно-методический комплекс может быть использован учителями «Информатики» в старшей школе, а также в том, что, исходя из приведённых в работе требований для ЭУМК и способов реализации ЭУМК, учитель может самостоятельно определить процесс обучения для учеников и состав самого ЭУМК, а также выбрать способ его реализации.

**Структура и объем работы.** ВКР состоит из введения, трёх разделов, заключения и списка использованной литературы. Общий объём работы

составляет 73 страницы, включая: 11 рисунков, 1 таблица, 32 источника из списка использованной литературы.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Первый раздел** «Электронные учебно-методические комплексы» посвящён подробному рассмотрению электронных учебно-методических комплексов, а также терминов и понятий, которые связаны с данным, а именно: учебно-методические комплексы (УМК), электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), компоненты ЭУМК (включая ЭОР и ОМС), сетевые и несетевые ЭУМК, варианты создания ЭУМК, Moodle.

Было выявлено, что ЭУМК представляют собой структурированную совокупность электронной учебно-методической документации, электронных образовательных ресурсов (ЭОР), средств обучения и контроля знаний, содержащих взаимосвязанный контент и предназначенных для совместного применения в целях эффективного изучения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин и их компонентов. ЭУМК могут создаваться для обеспечения изучения отдельных дисциплин, учебных модулей, комплексов дисциплин, а также для реализации образовательных программ в целом.

Ссылаясь на стандарт ГОСТ Р 55751, определяющий требования и характеристики к ЭУМК, типовой комплекс по учебному предмету должен включать в себя следующие компоненты:

- рабочую программу по предмету;
- методические и дидактические рекомендации по изучению предмета и организации образовательного процесса и самостоятельной работы обучающихся;
- требования к порядку проведения мероприятий по контролю знаний обучающихся;

- основные виды ЭОР (электронный учебник, электронное учебное пособие, электронная презентация, электронный лабораторный практикум, виртуальная лаборатория, учебные прикладные программные средства, электронные тренажёры и др.);
- дополнительные ЭИР (нормативно-правовые и информационно-справочные системы, словари, хрестоматии, энциклопедии, атласы, научные издания, периодические издания, проектная документация, рефераты и др.);
- автоматизированную систему тестирования знаний обучающихся;
- перечень и порядок использования средств обучения для изучения предмета.

Для того, чтобы приступить к разработке ЭУМК, необходимо было сначала определиться, какой именно вариант создания ЭУМК будет использован. Варианты были следующие: разработка электронной книги; разработка персонализированного сайта; создание курса в среде LMS Moodle. Поскольку разработка электронной книги относится к несетевому варианту ЭУМК (следовательно, проблематичность поддержания обратной связи между педагогом и обучающимися при использовании в рамках дистанционной формы обучения), а разработка персонализированного сайта — достаточно трудоёмкий процесс, который требует от педагога обязательных знаний HTML и CSS, а также понимание работы компьютерных сетей и желательное умение работать с JavaScript, самым оптимальным вариантом разработки ЭУМК оставалась разработка посредством среды LMS Moodle.

LMS Moodle представляет собой бесплатную среду с открытым исходным кодом (open source), являющейся системой управления обучения (LMS), само обучение в которой представлено в виде курсов. Сама среда

написана на скриптовом языке PHP и свободно распространяется под лицензией GNU GPL.

По итогу первого раздела была определена структура и компоненты типового ЭУМК, которые будут входить в разрабатываемый ЭУМК для проведения спецкурса, а также был определён вариант создания ЭУМК, который будет использован для реализации практической части работы.

**Второй раздел «Абстрактные типы данных»** посвящён видам АД, которые будут использоваться для теоретической и практической части разрабатываемого спецкурса.

Абстрактный тип данных (АТД) — это математическая модель, представляющая собой набор, включающий в себя данные и выполняемые над ними операции.

На основе анализа изложения темы «Работы с абстрактными типами данных», было решено, что ЭУМК будет включать в себя следующие темы для изучения: список, графы, деревья, объектно-ориентированное программирование.

Первой темой для изучения является тема «Список». Список представляет собой абстрактный тип данных, реализующий математическую линейную последовательность элементов  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $n \geq 0$ ). Количество элементов  $n$  называется длиной списка. Список состоит из узлов, каждый из которых содержит данные и одну или две ссылки. Стоит отметить, что тема «Список» также включает в себя следующие подтемы для изучения: односвязный и двусвязный списки; стек; очередь. Для спецкурса также были определены дополнительные подтемы: список как структура данных; список, массив и динамический массив; STL.

Следующей темой для изучения является тема «Граф». Граф — это основной объект изучения раздела дискретной математики «Теория графов», совокупность конечного и непустого множества вершин и наборов пар вершин, называемых рёбрами или дугами графа. Для данной темы в рамках

спецкурса определены следующие подтемы: понятие графа; способы задания графов; алгоритмы обхода графов.

Предпоследней темой для изучения является тема «Деревья». Дерево — это простой связный граф, не содержащий в себе циклов, который так же является объектом изучения раздела дискретной математики «Теория графов». Для деревьев в рамках спецкурса определены следующие подтемы: понятие дерева; бинарные деревья.

Последней темой для изучения является тема «Объектно-ориентированное программирование». Само по себе ООП не относится к АТД напрямую, а лишь является одним из способов реализации того или иного вида АТД, но предполагается, что в рамках практической работы обучающиеся спецкурса будут работать с готовыми реализациями АТД, которые были реализованы посредством ООП. Так как предполагается, что обучающиеся спецкурса уже знают базовые вещи для работы с ООП (указатели, динамическое выделение памяти), сама тема является закреплением этих знаний, а также расширяет знания касательно ООП. Для темы в рамках спецкурса определены следующие подтемы: понятие объектно-ориентированного программирования; история появления ООП; структура ООП.

По итогу второго раздела были определены темы и подтемы, которые ученики будут изучать в рамках спецкурса. На основе данных тем и подтем была написана теоретическая информация, были разработаны реализации на языке программирования C++, был разработан комплект заданий для практической части работы, а также были разработаны тесты.

**Третий раздел** «Разработка электронного учебно-методического комплекса» посвящён, непосредственно, самой разработке ЭУМК. Раздел включает в себя учебно-методические документации, которые необходимы для разработки ЭУМК, а также описание процесса создания курса в среде LMS Moodle. Раздел содержит в себе следующие пункты: рабочая программа по предмету (включая пояснительную записку, планируемые результаты

освоения рабочей программы и тематическое планирование); методические и дидактические рекомендации по изучению предмета и организации образовательного процесса и самостоятельной работы обучающихся; требования к порядку проведения мероприятий по контролю знаний обучающихся; создание курса в среде LMS Moodle.

Рабочая программа (РП) по предмету — самый объёмный пункт в разделе, поскольку он объединяет в себе несколько подпунктов, являющихся компонентами самой рабочей программы, а именно: пояснительная записка; планируемые результаты освоения рабочей программы; тематическое планирование.

Пояснительная записка РП включает в себя: цели изучения спецкурса; задачи спецкурса; общую характеристику спецкурса.

Планируемые результаты освоения РП отражают личностные, предметные и метапредметные результаты, которые обучающиеся достигнут в ходе изучения спецкурса. Ниже представлены результаты освоения РП.

Личностные результаты:

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству в процессе образовательной, общественной, учебно-исследовательской и творческой деятельности.

Метапредметные результаты:

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей;
- владение информационно-логическими умениями: определять термины, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- владение основными универсальными умениями информационного характера, такими как: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска, структурирование и визуализация информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от условий, самостоятельное создание алгоритмов при решении задач.

#### Предметные результаты:

- формирование представления об абстрактных типах данных, выделение различных типов данных;
- формирование представления об АД «список», в том числе включающим в себя: односвязный список, двусвязный список, стек, очередь;
- формирование представления о STL в рамках языка программирования C++;
- изучение теории графов, в которое входит понимание графа, видов графа, свойств графа, а также деревьев и их видов;
- понимание работы объектно-ориентированного программирования, а также понимания связанных с ним понятий, таких как «объект» и «класс»;



- развитие алгоритмического мышления, которое необходимо для профессиональной деятельности в среде информатики;
- составление и запись программ при изучении тем, а также понимание принципа работы той или иной абстрактной структуры данных.

Тематическое планирование РП содержит в себе структуру содержания спецкурса, общую трудоёмкость спецкурса и таблицу, в которой отражены: тематический блок; тема; количество часов (всего часов, лекции, практика, тестирование); характеристика деятельности ученика. Ниже представлено тематическое планирование РП.

Структура содержания спецкурса определена следующими тематическими блоками, куда также входят отдельные для изучения темы:

1. Списки.
2. Графы.
3. Деревья.
4. ООП.

Общая трудоёмкость спецкурса составляет 40 часов.

Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности представлена в [Таблице 1](#). Таблица не учитывает количество часов, отводимых на самостоятельную работу, ибо учащиеся занимаются ей вне школьных занятий.

Таблица 1

Тематический блок	Тема	Количество часов				Характеристика деятельности ученика
		Всего часов	Лекции	Практика	Тестирование	
Списки	Список как структура	0.5	0.5	-	-	Аналитическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимание особенности</li> </ul>

	данных					<p>структуры данных «Список»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение структуры списка.</li> </ul>
Списки	Список, массив и динамический массив	0.5	0.5	-	-	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимание устройства организации памяти в компьютере;</li> <li>• понимание работы организации памяти с абстрактными типами данных;</li> <li>• выяснение отличий между структурами данных</li> </ul>
Списки	Односвязный и двусвязный списки	5	2	2	1	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализирование способов использования того или иного вида списка: при каких условиях лучше использовать тот или иной список.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решение теоретических задач, связанных с тем или иным видом списка;</li> <li>• решение практических задач и разработка</li> </ul>

						<p>собственных программ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическое применение полученных знаний при работе с каждым из видов списка.</li> </ul>
Списки	Стек	2	1	1	-	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• начальное понимание работы процессора – то, каким образом работают регистры процессора со стеком.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решение теоретических задач на стек;</li> <li>• решение практических задач на стек и разработка собственных программ.</li> </ul>
Списки	Очередь	3	1	1	1	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение различий между стеком и очередью</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решение теоретических задач на очередь;</li> <li>• решение практических задач на очередь и разработка собственных</li> </ul>

						программ.
Списки	STL	2	1	1	-	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимание концепции STL;</li> <li>• изучение принципа работы STL на примере контейнера &lt;list&gt;.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовое представление о работе с STL на примере решения нескольких простых задач с помощью контейнера &lt;list&gt;</li> </ul>
Итого		13	6	5	2	
Графы	Понятие графа	2	2	-	-	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение видов и свойств графа;</li> <li>• приведение примеров использования графов в реальной жизни.</li> </ul>
Графы	Способы задания графов	4	2	2	-	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение различных способов задания графов;</li> <li>• рассмотрение различных ситуаций, при которых лучше использовать тот или</li> </ul>

						<p>иной способ задания.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решение теоретических задач на графы;</li> <li>• решение практических задач и разработка собственных программ, используя различные способы задания графов.</li> </ul>
Графы	Алгоритмы обхода графов	6	2	3	1	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимание необходимости алгоритмов обхода графов;</li> <li>• изучение способов обхода графов.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решение теоретических задач на графы;</li> <li>• решение практических задач и разработка собственных программ, используя различные способы задания графов и различные алгоритмы обхода графов.</li> </ul>
Итого		12	6	5	1	
Деревья	Понятие	2	2	-	-	Аналитическая деятельность:

	деревя					<ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение свойств деревьев;</li> <li>• понимание того, какое место занимает тема «Деревья» в разделе дискретной математики «Теория графов»;</li> <li>• приведение примеров использования деревьев в реальной жизни;</li> <li>• понимание концепции дерева и отличие дерева от графа;</li> <li>• формирование представления об иерархии.</li> </ul>
Деревья	Бинарные деревья	7	3	3	1	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение видов бинарных деревьев;</li> <li>• рассмотрение различных случаев, при которых лучше использовать тот или иной вид бинарного дерева;</li> <li>• понимание отличия бинарного дерева от бинарного дерева поиска</li> </ul>

						<p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решение теоретических задач на деревья;</li> <li>• решение практических задач и разработка собственных программ, используя различные виды бинарных деревьев.</li> </ul>
Итого		9	5	3	1	
ООП	Понятие объектно-ориентированного программирования	1	1	-	-	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• приведение аналогий для класса и объекта из реальной жизни;</li> <li>• проведение корреляции между ООП и АД.</li> </ul>
ООП	История появления ООП	1	1	-	-	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимание того, что привело к появлению ООП.</li> </ul>
ООП	Структура ООП	4	2	1	1	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение принципов одной из разновидностей ООП;</li> <li>• приведение примеров, где бы в реальной жизни могли использоваться различные принципы</li> </ul>

						<p>ООП.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решение теоретических задач на ООП;</li> <li>• решение практических задач и разработка собственных программ и классов.</li> </ul>
Итого		6	4	1	1	

Пункт про методические и дидактические рекомендации по изучению предмета и организации образовательного процесса и самостоятельной работы обучающихся содержит в себе общие рекомендации, предназначенные для педагога, для изучения спецкурса.

Пункт про требования к порядку проведения мероприятий по контролю знаний обучающихся содержит в себе требования, необходимые для реализации мероприятий по контролю знаний обучающихся, а также содержит в себе общее описание тестов для спецкурса.

В пункте про создание курса в среде LMS Moodle описывается, собственно, сам процесс создания курса и назначение различных функций среды LMS Moodle.

По итогу третьего раздела была разработана учебно-методическая документация, предназначенная для разработки ЭУМК.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе проделанной работы были изучены учебные электронные издания, большая часть работы посвящена рассмотрению комплекса таких изданий — электронному учебно-методическому комплексу. Помимо этого,



было рассмотрено создание ЭУМК в виде курса в среде LMS Moodle, а также создан сам авторский курс в этой среде в рамках преддипломной практики.

Новое поколение электронных образовательных ресурсов очень удобно в плане использования при обучении, позволяя ученикам продолжать обучаться дистанционно и не теряя при этом информативности, а учителям создавать собственные авторские курсы, не прибегая ко вложению материальных средств. На примере того же курса в среде Moodle, созданный в ходе выполнения практической части работы, учитель может создать собственный авторский курс, где будут: теоретическая информация, теоретическая сводка, практическая часть с возможностью проверять присланные учениками задания, средства тестирования, пояснения, веб-страницы, анкетирование, базы данных, форум и многое другое.

Благодаря ЭУМК учитель может выстроить целую линию курса по предмету, будь то курс за одну четверть или за целый год. Даже несмотря на то, что учитель при разработке ЭУМК всё же должен опираться на соответствие с программами ФГОС, учителю всё же предоставляется большая свобода в преподавании своего предмета. Ещё одним существенным преимуществом является и то, что ЭУМК вовсе не обязательно должен быть посвящён учебной деятельности — учитель также может сделать собственный ЭУМК для факультативных занятий или же спецкурса, что и было реализовано в практической части работы.

При всём этом ЭУМК не является заменой учителю, скорее наоборот, комплекс позволяет учителю и ученикам взаимодействовать на большем, по сравнению с традиционными средствами обучения, уровне.