



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ  
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

**Учебно-исследовательская деятельность школьников как метод  
подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме единого  
государственного экзамена**

**Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.04.01 Педагогическое образование  
Направленность программы магистратуры  
«Информатика в образовании»**

Проверка на объем заимствований:

84 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована

«14» сентября 2021 г.

зав. кафедрой ИИТиМОИ

[подпись] к.п.н. Рузаков А.А.

Выполнила:

Студентка группы ЗФ – 213-125-2-1

Усова Кристина Андреевна [подпись]

Научный руководитель:

к.п.н. доцент

[подпись]  
Давыдова Надежда Алексеевна

Челябинск

2021



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-**  
**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «Юурггпу»)**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ**  
**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ**  
**ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

**Учебно-исследовательская деятельность школьников как метод**  
**подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме единого**  
**государственного экзамена**

**Выпускная квалификационная работа**  
**по направлению 44.04.01 Педагогическое образование**  
**Направленность программы магистратуры**  
**«Информатика в образовании»**

Проверка на объем заимствований:  
\_\_\_\_\_ % авторского текста  
Работа \_\_\_\_\_ к защите  
рекомендована/не рекомендована  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.  
зав. кафедрой ИИТиМОИ  
\_\_\_\_\_ к.п.н. Рузаков А.А

Выполнила:  
Студентка группы ЗФ – 213-125-2-1  
Усова Кристина Андреевна  
Научный руководитель:  
к.п.н., доцент  
\_\_\_\_\_  
Давыдова Надежда Алексеевна

Челябинск

2021

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 4  |
| ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ.....  | 8  |
| 1.1 Понятие, структура и особенности учебно-исследовательской деятельности.....   | 8  |
| 1.2 Возрастные особенности старших школьников .....   | 13 |
| 1.3 Государственная итоговая аттестация в форме единого государственного экзамена. Особенности единого государственного экзамена по информатике.....      | 16 |
| Выводы по главе 1.....  | 20 |
| ГЛАВА 2. УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК МЕТОД ПОДГОТОВКИ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....   | 21 |
| 2.1 Обзор структуры контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по информатике .....  | 21 |
| 2.2 Разработка методики подготовки к итоговой аттестации по информатике .....   | 26 |
| 2.3 Описание электронно-образовательного ресурса.....   | 36 |
| Выводы по главе 2.....  | 40 |
| ГЛАВА 3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИНФОРМАТИКЕ..... | 41 |
| 3.1. Организация и проведение педагогического эксперимента.....   | 41 |
| 3.2. Педагогический эксперимент и его результаты .....  | 42 |
| Выводы по главе 3.....  | 49 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....  | 50 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....  | 51 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ..... | 54 |
|--------------------|----|

## ВВЕДЕНИЕ

Современное общество находится на стадии перехода на цифровую экономику. Это не может не отразиться на системе образования. Открытость ресурсов обучения, его индивидуализация, возможность обучения, практически, в любой точке мира. Это диктует определенные требования к выбору метода обучения. Профессии, связанные со сферой IT-технологий, становятся популярнее среди выпускников, также достаточно большое количество специальностей требует сдачу экзамена по информатике. Таким образом, учителю информатики приходится перестраиваться на новую модель обучения. Но главной задачей остается эффективная подготовка выпускников к итоговой аттестации. Многие придерживаются системы нарезивания большого количества демо-версий, но зачастую, этого бывает недостаточно, чтобы получить конкурентно-способные баллы за экзамен. С учётом вышеизложенных фактов была сформулирована тема диссертационной работы: «Учебно-исследовательская деятельность школьников как метод подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме единого государственного экзамена».

Изучению вопросов возрастной психологии, в том числе возрастных особенностей старших школьников, посвящены труды Бороздиной Г.В., Челдышовой Н.Б., Кулагиной И.Ю., Батюты М.Б. [3, 13, 8, 2]. Вопросом учебно-исследовательской деятельности занимались такие учёные, как Степанова М.В., Миронов А.В., Хуторской А.В. [12, 9, 15].

Цель данного исследования: разработка системы заданий в виде исследовательских работ для подготовки к единому государственному экзамену по различным разделам информатики.

Объектом исследования является процесс обучения в старшей общеобразовательной школе.

Предмет исследования: учебно-исследовательская деятельность старших школьников как метод подготовки к выпускному экзамену по информатике.

Гипотеза исследования: эффективность подготовки обучающихся к итоговой аттестации по информатике повысится, если в ходе ее реализации использовать учебно-исследовательскую деятельность.

Для достижения поставленной цели и доказательства выдвинутой гипотезы были определены задачи исследования:

1) Изучить особенности учебно-исследовательской деятельности старших школьников.

2) Изучить и проанализировать опыт успешной подготовки выпускников к экзамену по информатике.

3) Разработать методику эффективной подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ.

4) Экспериментально проверить эффективность разработанной методики подготовки к итоговой аттестации по информатике.

Теоретическими методами исследования являются теоретико-методологический, понятийно-терминологический анализ, анализ информации, ее синтез и обобщение. На контрольном этапе эксперимента по оценке эффективности подготовки к итоговой аттестации у обучающихся МАОУ СОШ № 35 г. Златоуста, использовались эмпирические методы исследования, такие как тестирование, наблюдение, беседа, методы математической статистики.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке методики подготовки к итоговой аттестации по информатике на основе учебно-исследовательской деятельности. Практическая значимость исследования состоит в разработке системы заданий, которые могут быть использованы в рамках данной методики.

Положения, выносимые на защиту:

1. Овладение культурой исследовательской деятельности обучающимися приведет к развитию качеств, востребованных работодателями на рынке труда.

2. Использование методики подготовки к единому государственному экзамену, которая базируется на исследовательской деятельности, повлечет повышение эффективности подготовки к экзамену.

Этапы исследования. Исследование проводилось в три этапа в течение 2018-2020 гг.

На первом этапе (2018-2019 гг.) осуществлялся анализ учебно-методической литературы и нормативных документов в области обучения информатике; изучался опыт в подготовке выпускников к итоговой аттестации по информатике, анализировались существующие технологии подготовки; обосновывались и формулировались принципы организации эффективной подготовки к итоговой аттестации по информатике.

На втором этапе (2019-2020 гг.) разрабатывалась методика подготовки выпускников в итоговой аттестации по информатике в форме единого государственного экзамена.

На третьем этапе (2020 г.) осуществлялась экспериментальная проверка правдоподобности гипотезы исследования методами математической статистики; формулировались выводы; оформлялось диссертационное исследование.

Диссертация состоит из трёх глав. В первой главе описаны возрастные особенности старших школьников, возможность применения учебно-исследовательской деятельности как метода подготовки к экзамену для старших школьников; освещается структура и характеристика единого государственного экзамена.

Вторая глава посвящена методике применения учебно-исследовательской деятельности при подготовке к итоговой аттестации.

Третья глава описывает проведенный педагогический эксперимент и его результаты. Подробно рассмотрена как сама организация и проведение эксперимента, так и результаты формирующего этапа.

Структура диссертации: введение, три главы, заключение, список использованных источников, приложение.



# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

## 1.1 Понятие, структура и особенности учебно-исследовательской деятельности

Прежде, чем рассмотреть понятие учебно-исследовательской деятельности, необходимо выяснить, что такое деятельность для человека в целом. Деятельность – это вид организованной и социально-детерминированной активности человека, направленный на познание и творческое преобразование окружающего мира, включая самого себя и условия своего существования [13]. Также Б.Г. Ананьев, Б.М. Теплов, С.Л. Рубинштейн полагали, что главным источником развития личности является деятельность, под которой понимается взаимодействие субъекта с миром [3]. Таким образом, деятельность – это то, что характеризует каждый этап жизни человека.

Выделяют четыре основных вида деятельности: игра, учение, общение, труд. Остановимся подробнее на учебной деятельности. Учебная деятельность – это специфическая человеческая деятельность, непосредственной целью которой является само освоение определенной информации, действий, форм поведения [13]. Учение – сознательный вид деятельности. Способность к учению развивается у ребенка лишь к 6-7 годам [13]. В этот период дети идут учиться в школу и учение постепенно становится ведущим видом деятельности. Спустя время она сменяется другим видом – общением, но, когда перед подростком встает вопрос подготовки к выпускным экзаменам, учение вновь будет играть одну из главных ролей в жизни обучающегося. Владение навыками учебно-исследовательской деятельности является одним из требований к результатам освоения основной образовательной программы [14]. Рассмотрим понятие учебно-исследовательской деятельности. Под учебно-исследовательской деятельностью школьников понимают процесс решения

ими научных и личностных проблем, имеющей своей целью построение субъективно нового знания [12].

В структуре учебно-исследовательской деятельности можно выделить следующие компоненты [9]:

1. Постановка проблемы.
2. Поиск информации для решения поставленной проблемы.
3. Обработка найденной информации.
4. Получение результата и его анализ.

В свою очередь, в современном образовании меняется роль учителя. Все чаще упоминается о том, что учителю будет отводиться роль наставника в обучении. Это оказывает влияние на характер учебно-исследовательской деятельности. Возрастает объем самостоятельной работы обучающегося; научный руководитель выступает в роли помощника-консультанта [12].

Существуют две основные возможности организации учебно-исследовательской деятельности: урок и внеурочная деятельность. Остановимся подробнее на каждой форме организации данного вида деятельности.

Урок:

1) Использование педагогических технологий, основанных на применении исследовательского метода обучения. Такой метод исследования подразумевает решение проблемы учащимися в ходе самостоятельной работы. В ходе своей деятельности ученикам предстоит наблюдать, анализировать, приводить в соответствие факты и предположения. Исследовательский метод учит выдвигать гипотезы и формулировать выводы.

2) В практической педагогике существует множество видов уроков, подразумевающих проведение учебного исследования. Например, урок-лаборатория, урок-творческий отчет, урок изобретательства, урок «удивительное рядом», урок фантастического проекта, урок-рассказ об ученых, урок - защита исследовательских проектов, урок-экспертиза.

3) В ходе учебного эксперимента учащиеся осваивают основные элементы исследовательской деятельности. Такие уроки реализуются с использованием школьного оборудования. Учебный эксперимент может включать в себя постановку цели, задачи, формулировку гипотезы. Также он подразумевает разработку плана исследования, выбор статистических методов обработки результатов. В качестве метода исследования может выступать наблюдение. И, конечно, каждый учебный эксперимент подразумевает корректировку хода исследования. Завершающими эксперимент становятся анализ полученных данных, формулирование выводов и защита результатов исследования.

4) Домашнее задание исследовательского характера может сочетать в себе названные выше виды и позволяет провести учебное исследование на протяжении какого-то промежутка времени.

Внеурочная деятельность:

1) Выездная исследовательская практика учащихся в сторонних организациях, школах, вузах.

2) Защита годовой экзаменационной исследовательской работы в качестве переводного или выпускного экзамена.

3) Выездные образовательные мероприятия (экскурсии) предусматривают активную познавательную исследовательскую деятельность учащихся с определенными целями и образовательной программой действий.

4) Факультативные занятия позволяют расширить и углубить изучение школьного предмета. Такой вид внеурочной деятельности целесообразен для организации учебно-исследовательской деятельности учащихся.

5) Ученическое научно-исследовательское общество (УНИО) сочетает в себе организацию и проведение исследования, обсуждение итогов работы в ходе дискуссий, публичных защит, научно-исследовательских конференций. Также очень популярной формой для

проведения коллективных обсуждений является круглый стол. Для участников научно-исследовательского общества будут интересны и полезны встречи с учеными (например, сотрудниками вузов), посещение научно-исследовательских центров.

б) Участие учащихся в олимпиадах, конкурсах также предполагает проведение ими учебных исследований.

На рисунке 1 показана классификация видов учебно-исследовательской деятельности.



Рисунок 1 – Исследовательская деятельность школьников

Остается нерешенным вопрос оценивания результатов деятельности каждого ученика. А. В. Хуторской [15] предлагает оценивать образовательные результаты учеников по исследованию фундаментальных образовательных объектов. В качестве основных элементов анализа ученических работ выбраны: целеполагание, планирование, видение фактов, экспериментальные способности, формулирование вопросов, отыскание версий ответов, рефлексивные способности.

1. Формулирование учеником цели исследования (способность целеполагания):

- ✓ репродуктивная цель – 1 балл;
- ✓ познавательная цель – 2 балла;
- ✓ исследовательская цель – 3 балла;
- ✓ реалистичность цели, возможность ее проверки –

дополнительно 1 балл;

- ✓ ценность, значимость цели – дополнительно 1-2 балла;
- ✓ емкость, полнота цели – дополнительно 1-2 балла.

2. Планирование деятельности (способность к самоорганизации):

- ✓ нет плана – 0 баллов;
- ✓ план простой из 2-3 пунктов – 2 балла;
- ✓ план корректировался по ходу исследования без ухудшения

результатов – 3 балла.

3. Отыскание фактов об объекте (способность видения объекта):

- ✓ найдено и записано 0-3 факта – 0 баллов;
- ✓ найдено и записано 4-7 фактов – 2 балла;
- ✓ найдено и записано более 8 фактов – 3 балла.

Кроме того, за каждый оригинальный и необычный факт – по 1 баллу.

4. Опыты (способность осуществить эксперимент):

- ✓ выполнен 1 опыт с рисунком и фактом – 1 балл;
- ✓ выполнено 2 опыта – 2 балла и т. д.

За каждый новый полученный в опыте факт – по 1 баллу.

5. Формулирование вопросов и проблем (способность задавать вопросы, видеть ключевые проблемы):

- ✓ задано 1-3 вопроса – 1 балл;
- ✓ задано 4-7 вопросов – 2 балла;
- ✓ задано более 8 вопросов – 3 балла;
- ✓ оригинальные вопросы – по 1 баллу дополнительно;
- ✓ вопрос развивает цель исследования – 2 балла дополнительно;

✓ в вопросе заключена емкая проблема или противоречие – 3 балла дополнительно.

6. Версии ответов, гипотезы (способность предсказания, моделирования результата):

✓ предложена 1 версия – 1 балл;

✓ предложенная версия логична и непротиворечива – 2 балла;

✓ новая обоснованная гипотеза – 3 балла.

7. Рефлексивные способности:

✓ рефлексия соответствует реально осуществленной деятельности – 1 балл;

✓ осознаны способы деятельности и полученные результаты – по 1 баллу за каждый способ и результат;

✓ выводы соотнесены с поставленной целью исследования – 3 балла.

Для оценки уровня развития (проявления) каждой из проверяемых способностей считается, что 1-2 балла означают низкий уровень ее развития; 3-5 баллов – средний; более 6 баллов – высокий [15].

В следующем параграфе мы рассмотрим возможность успешного протекания учебно-исследовательской деятельности, опираясь на возрастные особенности старшекласников.

## 1.2 Возрастные особенности старших школьников

В психолого-педагогических исследованиях выделяют раннюю юность (от 15 до 18 лет), т.е. старший школьный возраст, и позднюю юность (от 18 до 23 лет).

В своих печатных трудах Д.Б. Эльконин и А.Н. Леонтьев указывают на то, что основной деятельностью старшекласников становится учебная деятельность, ориентированная на будущую профессию. Несмотря на то, что во многих случаях юноша остается школьником, учебная деятельность в старших классах приобретает новую значимость. Ученик ориентируется

на будущее, поэтому учеба должна стать полезной для видимого им будущего.

К завершению подросткового возраста у ребенка уже сформированы общие умственные способности. Далее, в юном возрасте, наступает этап формирования индивидуального стиля умственной деятельности, связанный с формированием необходимой системы знаний.

Обучение в старших классах школы связано с большими объемами учебного материала, усложнением его содержания. Это влечет за собой повышение уровня требований к учащимся. Необходимо гибкое мышление, продуктивная деятельность, сформированная самостоятельность в решении проблем. У старшеклассников по сравнению с подростками интерес к учению повышается. Учебу они рассматривают как основу своей будущей профессии, а знания как средство ее получения. Познавательная направленность ориентируется на выбранную профессиональную деятельность. Усиливается потребность в самостоятельном приобретении знаний, участии в конкурсных мероприятиях [2].

Согласно Кулагиной И.Ю., старший школьный возраст приходится на 16-17 лет. В этот период дети сосредотачиваются на профессиональном самоопределении. Оно предполагает выбор реальной профессиональной деятельности. При этом, старшекласснику приходится выбирать профессию, исходя не из своего, а из стороннего опыта.

Ранней юности свойственно профессиональное и личностное самоопределение. Старшеклассник осознает себя как члена общества. Меняется его учебная мотивация. Старшеклассникам свойственна учебно-профессиональная деятельность. Они рассматривают учебу как фундамент, необходимый для своей будущей профессиональной деятельности. И в результате проявляют особый интерес к тем учебным предметам, которые понадобятся в будущем. Если они решили продолжить образование, их снова начинает волновать успеваемость. Как считает А.В. Петровский,

именно в старшем школьном возрасте появляется сознательное отношение к учению [8].

Учебная деятельность школьников этого возраста имеет как трудности и противоречия, так и преимущества, на которые может опираться педагог. В этот период развивается саморегуляция, контроль за своим поведением. Школьники этого возраста стремятся выглядеть взрослыми, они готовы к любым видам учебной деятельности, которые помогут им это реализовать. Подростку нравится мыслить, исследовать, проникать в сущность явления, устанавливать причинно-следственные связи, делать самостоятельные открытия [2]. Неудовлетворение познавательной потребности вызывает снижение общего интереса к учебе, школа перестает быть для ученика центром его духовной жизни. Поэтому решающее значение для развития мотивации учебной деятельности учащихся в 10-11 классах имеет содержание учебных программ, система методов подачи учебного материала и контроля его усвоения [2].

Анализ научно-педагогической литературы подтвердил тот факт, что у старших школьников сформирована высокая познавательная потребность, которая носит дифференцированный характер. Реализовать эту потребность может учебно-исследовательская деятельность. Выше было отмечено, что некоторые возрастные особенности учащихся 10-11 классов способствуют успешной учебно-исследовательской деятельности.

Мы сопоставили структуру учебно-исследовательской деятельности с возрастными особенностями старших школьников. Например, успешной реализации первого этапа «Постановка проблемы» будет способствовать желание подростка быть наравне со взрослыми, открывать что-то новое, ставить какие-либо проблемы. Желание исследовать, проникать в сущность явления очень важно для второго и третьего этапов учебно-исследовательской деятельности. Получение и анализ результата невозможны без установления причинно-следственных связей, что также интересно старшему школьнику [2].



Таким образом, мы предполагаем, что изменение отношения подростка к учебной деятельности, повышение его мотивации к обучению, стремление к самостоятельному овладению знаниями будут способствовать довольно успешной реализации предложенной нами методики подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме единого государственного экзамена на основе учебно-исследовательской деятельности.

### 1.3 Государственная итоговая аттестация в форме единого государственного экзамена. Особенности единого государственного экзамена по информатике

Согласно Закону об образовании № 273-ФЗ итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы. Государственная итоговая аттестация по образовательным программам среднего общего образования (ГИА-11), завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ среднего общего образования, является обязательной. ГИА-11 по образовательным программам среднего общего образования проводится в форме единого государственного экзамена [5].

При проведении ЕГЭ используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы. Для оформления ответов на задания КИМ используются специальные бланки.

ЕГЭ по всем учебным предметам, кроме иностранных языков, проводится в письменной форме на русском языке. ЕГЭ по иностранным языкам проводится в устной и письменной форме.

ЕГЭ организуется и проводится Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзором) совместно с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющими государственное управление в сфере образования.

ЕГЭ проводится по 15 учебным предметам [16]:

1. Русский язык.
2. Математика.
3. Физика.
4. Химия.
5. История.
6. Обществознание.
7. Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).
8. Биология.
9. География.
10. Английский язык.
11. Немецкий язык.
12. Французский язык.
13. Испанский язык.
14. Китайский язык.
15. Литература.

Рассмотрим некоторые статистические данные, касаемые итоговой аттестации в 2020 году. Самым массовым единым государственным экзаменом стал экзамен по русскому языку – его сдавали около 736 тыс. человек. Всего в 2020 году были намерены сдавать ЕГЭ около 797 тыс. человек, в том числе 692 тыс. выпускников школ 2020 года.

Русский язык – один из обязательных экзаменов. Самым популярным экзаменом по выбору остается обществознание – его планировали сдавать 375 тыс. человек (48%). Далее по популярности идут:

- физика (более 167 тыс. человек, 21%);
- биология (158 тыс. человек, 19,8%);
- история (132 тыс., 16,6%);
- информатика (108 тыс., 13,6%);
- химия (107 тыс., 13,4%);

- литература (65 тыс., 8,2%);
- география (23 тыс., 2,9%).

Самым популярным иностранным языком для сдачи ЕГЭ остался английский – его выбрали для сдачи более 104 тыс. человек. Сдавать немецкий предпочли 1873 человека, французский – 1247 [1].

Средние баллы за ЕГЭ в 2020 году распределились следующим образом:

- профильная математика – 53,9;
- базовая математика – 4,14;
- русский язык – 71,6;
- информатика – 58,7;
- физика – 52,4;
- химия – 54,4;
- биология – 51,5;
- история – 51,7;
- английский язык – 70,9;
- обществознание – 54,4;
- литература – 60;
- география – 55,3.

Информатика – наука относительно молодая, но, тем не менее, уже на протяжении 16 лет школьники выбирают ее в качестве выпускного экзамена.

Содержание единого государственного экзамена по информатике претерпевало небольшие изменения в течение всего периода существования. На сегодняшний момент главное нововведение – проведение экзамена с использованием компьютера. В 2021 г. ЕГЭ по информатике и ИКТ проводится в компьютерной форме. Это повлекло за собой включение в КИМ задания на практическое программирование,

работу с электронными таблицами и информационный поиск. Таких заданий в работе девять, т.е. треть от общего количества заданий.

Остальные 18 заданий сохраняют преемственность с КИМ ЕГЭ прошлых лет (экзамена в бланковой форме). При этом они адаптированы к новым условиям сдачи экзамена, в тех случаях, когда это необходимо. Так, например, задание 6 КИМ 2021 г. является преемником задания 8 модели КИМ предыдущих лет. Ранее в заданиях этой группы нужно было выполнить фрагмент программы вручную. Но в условиях доступности компьютера со средами программирования это задание становится элементарным. Поэтому изменена постановка вопроса – требуется анализ соответствия исходных данных программы заданному результату её работы. В отличие от бланковой модели экзамена, в 2021 г. выполнение заданий по программированию допускается на языках программирования (семействах языков) C++, Java, C#, Pascal, Python, Школьный алгоритмический язык. Из примеров фрагментов кода в заданиях в связи с невостребованностью исключены примеры на Бейсике [16].

## Выводы по главе 1

В этой главе мы рассмотрели понятие, структуру и особенности учебно-исследовательской деятельности школьников. Затем были выявлены возрастные особенности старших школьников. В частности, был сделан акцент на изменяющееся отношение старшеклассников к учебной деятельности. Мы соотнесли структуру учебно-исследовательской деятельности с желанием подростка быть наравне со взрослыми, открывать что-то новое, ставить какие-либо проблемы, желанием исследовать, проникать в сущность, устанавливать причинно-следственные связи и пришли к выводу о вполне успешной возможности реализации разработанной нами методики подготовки выпускников к итоговой аттестации по информатике в форме единого государственного экзамена.

## ГЛАВА 2. УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК МЕТОД ПОДГОТОВКИ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Обзор структуры контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по информатике

В структуре КИМа ЕГЭ по информатике можно выделить следующие тематические блоки: «Информация и её кодирование», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Системы счисления», «Логика и алгоритмы», «Элементы теории алгоритмов», «Программирование», «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей», «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации». Задания разделены на две категории по уровню сложности: задания базового и задания повышенного уровня сложности. Задания проверяют знания и умения, предусмотренные требованиями базового и профильного уровня освоения программы соответственно. Каждое задание – задание открытого типа с кратким ответом.

Экзаменационная работа содержит 27 заданий, которые распределены по тематическим блокам следующим образом (таблица 1):

Таблица 1 – Распределение заданий ЕГЭ по тематическим блокам

| № п/п | Название тематического блока                 | Количество заданий |
|-------|--|--------------------|
| 1     | 2  | 3                  |
| 1     | Информация и её кодирование                  | 3                  |
| 2     | Моделирование и компьютерный эксперимент     | 2                  |
| 3     | Системы счисления                            | 1                  |
| 4     | Логика и алгоритмы                           | 8                  |
| 5     | Элементы теории алгоритмов                   | 6                  |
| 6     | Программирование                             | 2                  |
| 7     | Архитектура компьютеров и компьютерных сетей | 2                  |

*Продолжение таблицы 1*

| 1     | 2                                       | 3  |
|-------|---|----|
| 8     | Обработка числовой информации           | 2  |
| 9     | Технологии поиска и хранения информации | 2  |
| Всего |   | 27 |

По уровню сложности задания распределились следующим образом (таблица 2) [11]:

Таблица 2 – Распределение заданий ЕГЭ по уровням сложности

| Уровень сложности заданий | Количество заданий |
|---------------------------|--------------------|
| Базовый                   | 11                 |
| Повышенный                | 11                 |
| Высокий                   | 5                  |
| Всего                     | 27                 |

Компьютерная форма проведения ЕГЭ позволила включить в КИМ по информатике 6 заданий практической направленности: № 9, 10, 18, 24, 26, 27. Для выполнения этих заданий обучающийся должен продемонстрировать умение работать в средах электронной таблицы, текстового процессора, знание стандартных функций электронной таблицы. умение обучающегося работать с функциями «Найти» и «Заменить» текстового процессора. Задания № 24, 26, 27 предполагают написание программы, которая сможет обработать входные данные из файла.

Для анализа типичных ошибок ЕГЭ за 2019 и 2020 год обратимся к методическим рекомендациями, составленным С.С. Крыловым [6, 7].

Содержательные разделы, которые охватываются в экзаменационной работе, остаются прежними на протяжении 2019, 2020, 2021 года.

В 2020 г. по сравнению с 2019 г. на 2% сократилась доля участников, набравших наивысшие баллы (81-100 тестовый балл), при одновременном увеличении на 2% числа участников набравших 61-80 баллов. Доля участников, набравших 61-100 б. практически не изменилась. Это соответствует среднему баллу, который снизился незначительно (на 0,7%)

по сравнению с прошлым годом. Некоторое снижение доли высокобалльников (81-100 б.) объясняется обновлением сюжета задания 23 высокого уровня сложности [7].

В таблице 3 сравниваем средний процент выполнения заданий, распределенных по тематическим блокам:

Таблица 3 – Процент выполнения заданий в 2019 и 2020 году

| Название тематического блока                     | Средний процент выполнения заданий |          |
|--|------------------------------------|----------|
|  | 2019 год                           | 2020 год |
| Кодирование информации и измерение ее количества | 66,67                              | 50,7     |
| Информационное моделирование                     | 81,25                              | 71,3     |
| Системы счисления                                | 70,55                              | 62,7     |
| Основы алгебры логики                            | 43,03                              | 49,8     |
| Алгоритмизация и программирование                | 47,44                              | 45,7     |
| Основы информационно-коммуникационных технологий | 73,90                              | 68,1     |

Из приведенной таблицы видно, что по четырем из шести тематических блоков процент выполнения стал ниже. Это можно объяснить особенностями подготовки обучающихся к итоговой аттестации в 2020 году, что было вызвано санитарно-эпидемиологической обстановкой. Но не смотря на это, средний процент выполнения заданий по всей работе в 2020 году – 58,1 против 57,2 в 2019 [7].

Как видим из предыдущей таблицы, наиболее сложными для обучающихся остаются тематические блоки «Основы алгебры логики», «Алгоритмизация и программирование», «Кодирование информации и измерение ее количества».

Далее мы приведем примеры заданий, которые вызывают трудности, и возможные причины этих трудностей [7].

Задание 1: Миша заполнял таблицу истинности функции  $(x \wedge y) \vee (y \equiv z) \vee w$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$  (рисунок 2).



|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   | $(x \wedge y) \vee (y \equiv z) \vee w$ |
|   | 1 | 0 | 0 | 0                                       |
| 0 |   | 1 |   | 0                                       |
| 0 | 1 |   | 1 | 0                                       |

Рисунок 2 – Задание 1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ . В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид (рисунок 3).

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
|   |   | $\neg x \vee y$ |
| 0 | 1 | 0               |

Рисунок 3 – Задание 1. Пример

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу – переменная  $x$ . В ответе следует написать  $yx$ .

Причины неверного выполнения: выбор последовательности столбцов, которая допускает повторяющиеся строки. Это недопустимо в построении таблиц истинности. В данном случае ошибки возникают из-за невнимательного прочтения задания.

Задание 2: Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм  $F$  (рисунок 4).

| Бейсик   | Python   |
|--|--|
| <pre> SUB F(n)   IF n &gt; 0 THEN     F(n - 3)     F(n \ 2)   PRINT n,   END IF END SUB </pre>           | <pre> def F(n):   if n &gt; 0:     F(n - 3)     F(n // 2)   print(n) </pre>  |
| Алгоритмический язык   | Паскаль  |
| <pre> алг F(цел n) нач   если n &gt; 0 то     F(n - 3)     F(div(n, 2))   вывод n все кон </pre>         | <pre> procedure F(n: integer); begin   if n &gt; 0 then     begin       F(n - 3);       F(n div 2);     end   write(n) end; </pre> |
| C++  |  |
| <pre> void F(int n){   if (n &gt; 0){     F(n - 3);     F(n / 2);     std::cout &lt;&lt; n;   } } </pre> |  |

Рисунок 4 – Задание 2

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут выведены на экран при выполнении вызова  $F(7)$ . Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

Причины неверного выполнения: неспособность построить верную последовательность рекурсивных вызовов.

Задание 3: Автоматическая камера производит растровые изображения размером  $600 \times 500$  пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 240 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Трудности: арифметические ошибки при умножении/делении чисел, являющихся степенями двойки, оценивании значения простой дроби, определении количества битов в Кбайте (Мбайте), путание количества двоичных разрядов (битов), минимально необходимое для хранения целочисленных значений из заданного диапазона (палитры), с количеством этих значений.

Причина неверного выполнения: недостаточный уровень знаний о применении алфавитного подхода к измерению количества информации и кодировании сообщений словами фиксированной длины над заданным алфавитом (как двоичным, так и другой мощности) [6, 7].

Рассмотрев структуру единого государственного экзамена по информатике, выделили три основных содержательных раздела, которые отображены в структуре экзамена в большей степени: «Логика и алгоритмы», «Элементы теории алгоритмов», «Информация и ее кодирование». Но нельзя не принять во внимание важность заданий по теме «Программирование», которые присутствуют в экзамене в достаточном количестве. Исходя из этого, для разработки заданий для подготовки к итоговой аттестации по информатике нами были выбраны разделы: «Логика и алгоритмы (включая программирование)», «Элементы теории алгоритмов», «Информация и ее кодирование».

## 2.2 Разработка методики подготовки к итоговой аттестации по информатике

На основании выводов, сделанных в главе 1, можем предположить, что учебно-исследовательская деятельность старших школьников может являться эффективным методом при подготовке к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ.

В связи с современными тенденциями в образовании, предлагаем не исключать принцип индивидуализации образования. В нашей методике это будет реализовано через создание маршрутного листа для каждого ученика. Мы предполагаем, что на первой консультации учитель проводит пробное тестирование по информатике, используя демонстрационную версию контрольно-измерительных материалов. После проверки и анализа работ обучающихся, будут выявлены темы, которые вызывают затруднение. Учителю рекомендуется оценивать работу в соответствии с критериями, представленными в спецификации КИМов. Таким образом, в категорию

тем, вызывающих трудности, попадают темы, по которым задания были не выполнены совсем, или задания, оцененные не максимальным баллом. Из перечня этих тем, необходимо выбрать максимально три темы, над которыми обучающийся будет работать. Методика подготовки предполагает промежуточный контроль результатов, состоящий в проведении тестирования по темам, над которыми работал обучающийся. В случае успешного промежуточного тестирования можно вернуться к этапу стартовой диагностики и выбрать следующий набор тем, которые нуждаются в изучении.

После выбора вызывающих трудности тем, их следует отобразить в маршрутном листе. Обучающемуся следует заполнять маршрутный лист по мере выполнения задач.

Маршрутный лист может выглядеть следующим образом (таблица 4):

Таблица 4 – Пример маршрутного листа обучающегося

| 1               | 2                           | 3  |
|-----------------|-----------------------------|--|
| <b>Часть 1:</b> | <i>Ученик:</i>              | Иванов Иван  |
|                 | <i>Тема:</i>                | Информация и ее кодирование  |
|                 | <i>Источник информации:</i> | ...<br>Учебник К. Ю. Полякова 10 класс, часть 1 (углубленный уровень)<br>Сайт Константина Полякова<br><a href="https://kpolyakov.spb.ru/">https://kpolyakov.spb.ru/</a><br>...   |
|                 | <i>Основные тезисы:</i>     | ...<br>Граф – набор вершин и связей между ними (рёбер).<br>Связный граф – это граф, между любыми вершинами которого существует путь.<br>Ориентированный граф (орграф) – граф, для каждого ребра которого указано направление.<br>... |

Продолжение таблицы 4

| 1               | 2  | 3 |
|-----------------|--|---|
| <b>Часть 2:</b> | <p><i>Решение заданий:</i></p> <p>...</p> <p>Изобразить ориентированный граф, вершинами которого являются школа, место работы мамы, место работы папы, место жительства и любимый магазин. Дуги графа – дорога, связывающая любые два из перечисленных объекта. Сколькими способами можно добраться из школы, работы и магазина домой? Есть ли дорога с работы папы, не проходящая через магазин?</p> <p>...</p> |   |

После заполнения Части 1 маршрутного листа обучающийся может приступить к Части 2, где уже непосредственно необходимо решить задания. Ниже мы приведем подборку заданий, выполнение которых предполагает организацию учебно-исследовательской деятельности. Задания разбиты на три блока.

*«Логика и алгоритмы (программирование)»*. Данный раздел соответствует предметным результатам освоения основной общеобразовательной программы: строить логическое выражение по заданной таблице истинности; решать несложные логические уравнения; определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных; узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей; создавать на их основе несложные программы анализа данных; читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных; создавать на алгоритмическом языке программы для

решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей с использованием основных алгоритмических конструкций; создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы [10].

Задание 1. Напишите программу, содержащую рекурсивную процедуру, которая позволит напечатать следующее стихотворение:

Десять негрятят пошли купаться в море,  
Десять негрятят резвились на просторе,  
Один из них пропал - и вот вам результат:  
Девять негрятят пошли купаться в море,  
Девять негрятят резвились на просторе,  
Один из них пропал - и вот вам результат:  
Восемь негрятят пошли купаться в море,  
Восемь негрятят резвились на просторе,  
Один из них пропал - и вот вам результат:  
... ..  
Один из негрятят пошел купаться в море,  
Один из негрятят резвился на просторе,  
Один из них пропал - и вот вам результат:  
Нет больше негрятят!

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятий процедуры и рекурсивного алгоритма.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Написание программы, проверка правильности.

Задание 2. Одноклассники Илья, Саша и Глеб обсуждали видеохостинг YouTube. Вот их высказывания:

1. Саша: «YouTube создан в 2005 году, а официально в России стал доступен в 2010».

2. Илья: «Сайт позволяет скачивать все ролики, а самое короткое видео длится ровно 1 секунду».

3. Глеб: «Видеохостингом владеет компания Google, и он полностью написан на языке программирования Python».

Используя любой источник информации, составьте логические высказывания или таблицы истинности и определите истинность или ложность высказываний каждого из мальчиков.

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Подтверждение или опровержение информации, представленной в высказываниях. Повторение того, что является логическими высказываниями, правил построения таблиц истинности; познакомиться с основными логическими операциями.

2. Поиск информации по теме.

3. Обработка найденной информации.

4. Составление логических выражений и таблиц истинности.

Задание 3. «Крестики-нолики». Написать программу, которая считывает расположение символов во входном файле, определяет победителя и выводит результат на экран.

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение процесса считывания элементов файла. Разработка алгоритма определения победителя.

2. Поиск информации по теме.

3. Обработка найденной информации.

4. Написание программы, проверка ее правильности.

«Элементы теории алгоритмов». Данный раздел соответствует предметным результатам освоения основной общеобразовательной

программы: анализировать предложенный алгоритм, например определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов.

Задание 1. Необычный калькулятор имеет несколько кнопок: 10, 100, 1000, «Удалить символ←→», «Сложение+», «Вычитание−». Можно ли с помощью этого калькулятора найти значение выражения  $100+999$ ? Какое минимальное количество команд будет содержать алгоритм вычислений?

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятия алгоритма, свойств алгоритма.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Составление алгоритма, проверка его правильности.

Задание 2. В лифте установлены кнопки «Вверх» и «Вниз», которые поднимают и опускают на один этаж соответственно. Также присутствуют кнопки «Последний этаж» и «Первый этаж». На какой этаж  $n$ -этажного здания сможем подняться за 4 нажатия кнопок? В ответе указать максимально возможное число.

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятия алгоритма, свойств алгоритма.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Составление алгоритма, проверка его правильности.

Задание 3. Поле из клеток размером  $3 \times 3$  необходимо закрасить в соответствии со схемой (рисунок 5). Исполнитель Художник знает несколько команд: вперед (перемещение на 1 клетку), назад (перемещение на 1 клетку), влево (перемещение на 1 клетку), вправо (перемещение на 1 клетку), закрась (закрашивает 1 клетку). За какое минимальное количество команд Художник закрасит поле по образцу? Опишите алгоритм полностью.



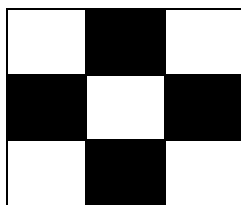


Рисунок 5 – Образец закрашивания поля

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятия алгоритма, свойств алгоритма.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Составление алгоритма, проверка его правильности.

*«Информация и ее кодирование».* Данный раздел соответствует предметным результатам освоения основной общеобразовательной программы: описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами.

Задание 1. Изобразить ориентированный граф, вершинами которого являются школа, место работы мамы, место работы папы, место жительства и любимый магазин. Дуги графа – дорога, связывающая любые два из перечисленных объекта. Сколькими способами можно добраться из школы, работы и магазина домой? Есть ли дорога с работы папы, не проходящая через магазин?

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Уточнение понятия ориентированного графа, вершин, дуг графа. Определение механизм подсчета количества путей в графе.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Определение количества путей.

Задание 2. В приведенных ниже таблицах представлена информация о калорийности некоторых продуктов. В первой таблице (таблица 5)

приведено соответствие кодов категории продуктов. Во второй таблице (таблица 6) каждому продукту присвоен свой код. В третьей таблице (таблица 7) содержится информация о коде продукта и его калорийности. Необходимо составить рацион, состоящий из продуктов всех категорий с самой низкой калорийностью на 2100 кКл.

Таблица 5 – Категории продуктов

| Категория продуктов   | Коды продуктов      |
|-----------------------|---------------------|
| Овощи и зелень        | БГ, КП, ЛГ, ФЦ, ЮВ. |
| Мясные продукты       | ПР, НК, ДШ, ВС.     |
| Молочные продукты     | ТР, ЧК, ЛШ.         |
| Мука и мучные изделия | ГН, СЕ, ЖГ.         |
| Рыба и морепродукты   | ХТ, ЗЦ, ТН.         |
| Фрукты                | ЦЗ, БФ, ШЛ.         |

Таблица 6 – Кодировка продуктов

| Категория продукта      | Код продукта |
|-------------------------|--------------|
| <i>1</i>                | <i>2</i>     |
| Апельсин                | ЦЗ           |
| Банан                   | БФ           |
| Баранина                | ПР           |
| Ветчина                 | НК           |
| Говядина                | ДШ           |
| Груша                   | ШЛ           |
| Индейка                 | ВС           |
| Капуста белокочанная    | БГ           |
| Картофель               | КП           |
| Кефир 3,2%              | ТР           |
| Кижуч                   | ХТ           |
| Лапша домашняя          | ГН           |
| Лук репчатый            | ЛГ           |
| Макаронны высшего сорта | СЕ           |

Продолжение таблицы 6

| <i>1</i>       | <i>2</i> |
|----------------|----------|
| Минтай         | ЗЦ       |
| Молоко         | ЧК       |
| Свекла         | ФЦ       |
| Сельдь         | ТН       |
| Сметана 25%    | ЛШ       |
| Хлеб пшеничный | ЖГ       |
| Яблоко         | ЮВ       |

Таблица 7 – Калорийность продуктов

| <b>Код продукта</b> | <b>Калорийность, ккал</b> |
|---------------------|---------------------------|
| <i>1</i>            | <i>2</i>                  |
| ЧК                  | 64                        |
| ФЦ                  | 43                        |
| КП                  | 76                        |
| ЛШ                  | 248                       |
| ЛГ                  | 47                        |
| ЮВ                  | 47                        |
| СЕ                  | 337                       |
| ГН                  | 322                       |
| ЖГ                  | 242                       |
| ВС                  | 84                        |
| ТН                  | 217                       |
| ТР                  | 56                        |
| ПР                  | 209                       |
| ЦЗ                  | 36                        |
| ХТ                  | 140                       |
| БФ                  | 95                        |
| НК                  | 270                       |
| БГ                  | 27                        |

Продолжение таблицы 7

|    |     |
|----|-----|
| 1  | 2   |
| ДШ | 187 |
| ШЛ | 42  |
| ЗЦ | 72  |

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Определение алгоритма поиска самого низкокалорийного продукта из каждой категории.
2. Поиск данных в таблицах.
3. Обработка найденной информации.
4. Составление рациона.

Задание 3. На выходные вам с друзьями удалось выбраться в город N на экскурсию. Необходимо было посетить много интересных мест, а времени было очень мало. Независимо друг от друга вы с друзьями составили маршрут путешествия (рисунок 6) и распределили время на путь от одной точки в другую (таблица 8). Найдите самый долгий путь, чтобы можно было сократить время и успеть посетить все достопримечательности.

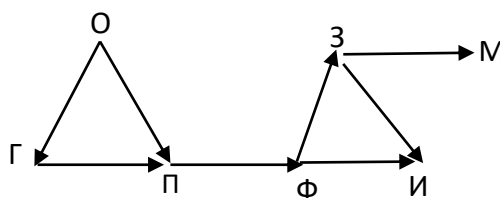


Рисунок 6 – Схема маршрута экскурсии

Таблица 8 – Продолжительность путей

|   |    |    |    |   |    |    |    |
|---|----|----|----|---|----|----|----|
| 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6  | 7  | 8  |
|   | 1  | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  |
| 1 |    | 10 |    |   |    |    | 12 |
| 2 | 10 |    |    |   |    |    | 8  |
| 3 |    |    |    |   | 11 | 15 |    |
| 4 |    |    |    |   |    | 5  |    |
| 5 |    |    | 11 |   |    | 13 | 6  |

### Продолжение таблицы 8

|   |    |   |    |   |    |   |   |
|---|----|---|----|---|----|---|---|
| 1 | 2  | 3 | 4  | 5 | 6  | 7 | 8 |
| 6 |    |   | 15 | 5 | 13 |   |   |
| 7 | 12 | 8 |    |   | 6  |   |   |

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Соотнесение обозначения пунктов остановок в таблице и на рисунке.
2. Поиск данных в таблицах.
3. Обработка найденной информации.
4. Определение пути, который нужно сократить.

Ознакомиться с полным комплектом заданий можно в Приложении 1.

### 2.3 Описание электронно-образовательного ресурса

В качестве электронного сопровождения нашей методики был разработан сайт, опубликованный по адресу <http://r982278l.beget.tech>. На сайте представлены задания, разработанные для реализации нашей методики.

Главная страница сайта выглядит следующим образом (рисунок 7):

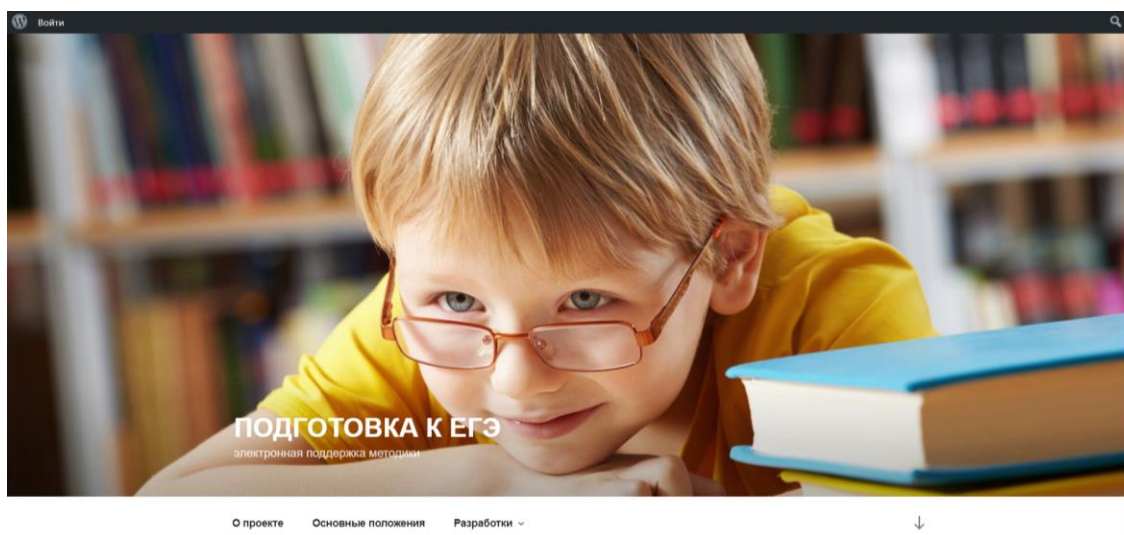


Рисунок 7 – Главная страница сайта

Структура сайта содержит 3 страницы: О проекте, Основные положения, Разработки. Страница «О проекте» рассказывает о цели создания данного сайта (рисунок 8):



Рисунок 8 – Страница «О проекте»

На странице «Основные положения» приведена краткая характеристика разработанной нами методики, дано определение понятия учебно-исследовательской деятельности, описана структура деятельности (рисунок 9):

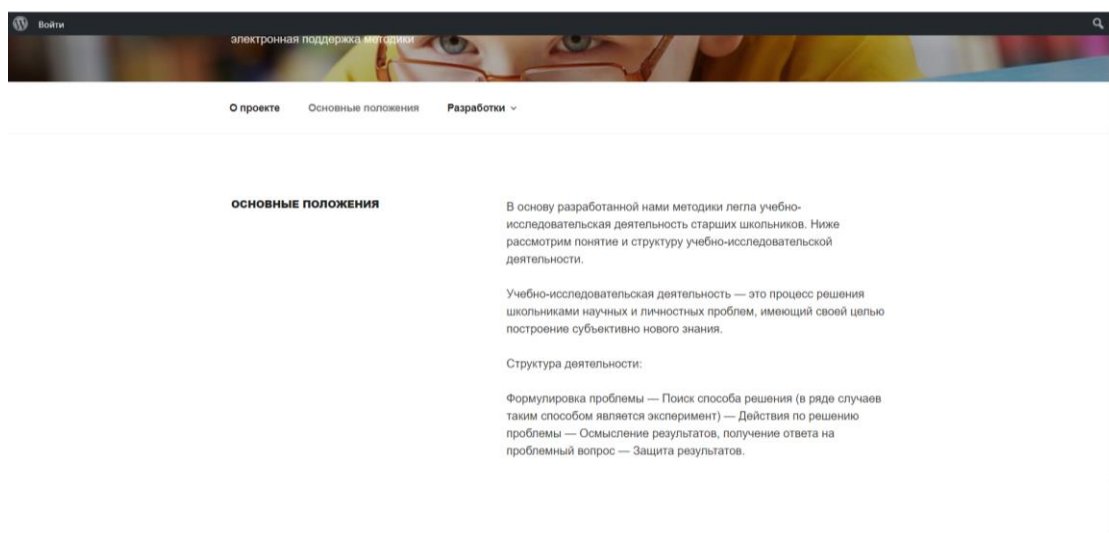


Рисунок 9 – Страница «Общие положения»

Самая важная информация расположилась на разделе «Разработки». Здесь собраны задания, которые мы рекомендуем использовать в рамках учебно-исследовательской деятельности. Для удобства задания разбиты на категории (рисунок 10):

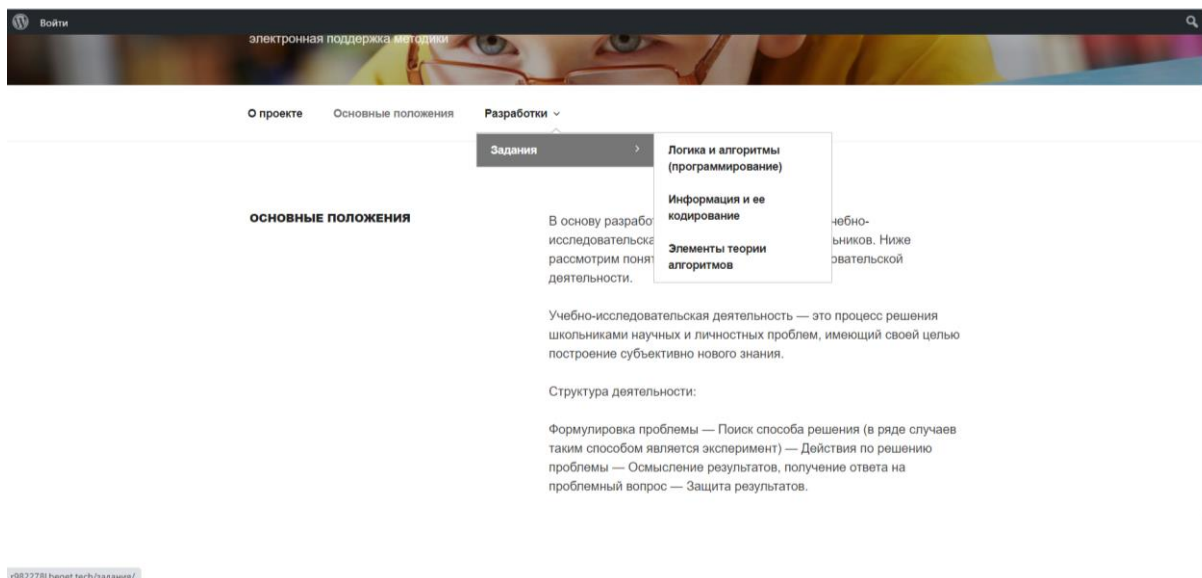


Рисунок 10 – Состав страницы «Задания»

На каждой отдельной странице расположены задания данной категории (рисунок 11-12-13):

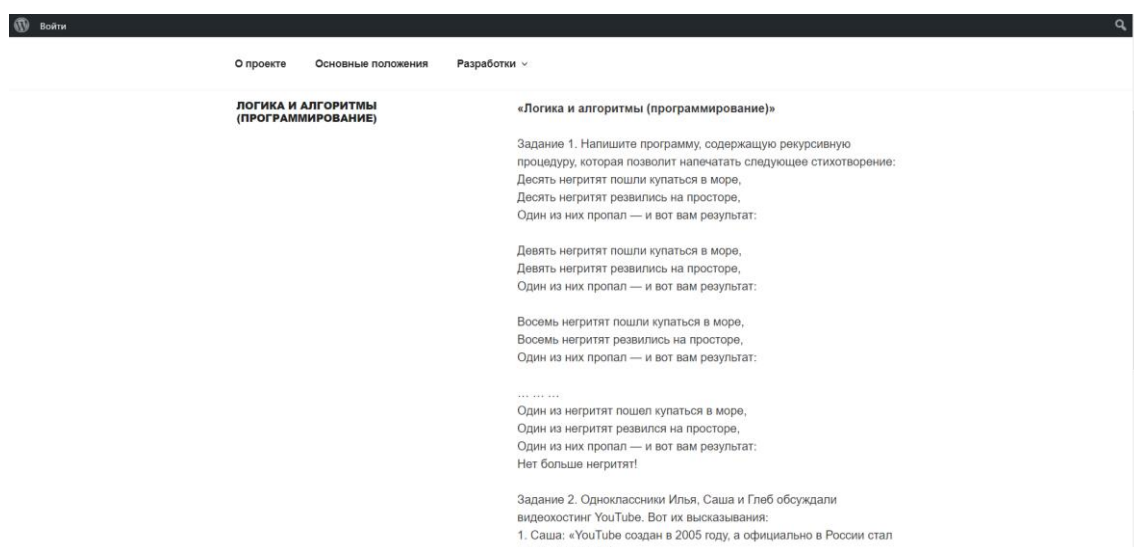


Рисунок 11 – Задания по теме «Логика и алгоритмы (программирование)»



Рисунок 12 – Задания по теме «Информация и ее кодирование»

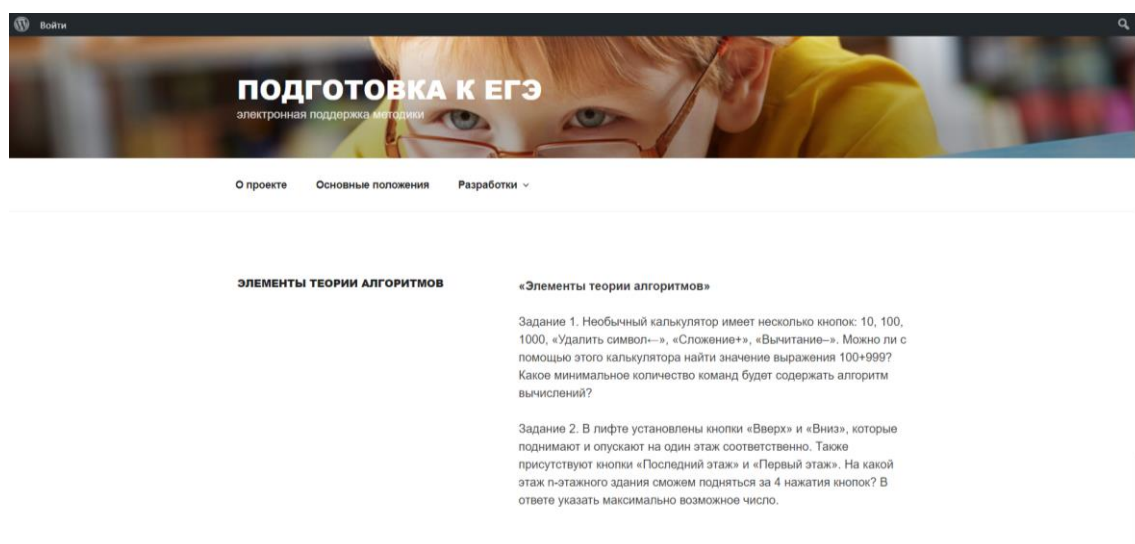


Рисунок 13 – Задания по теме «Элементы теории алгоритмы»

В настоящее время отдается предпочтение онлайн-ресурсам из-за возможности их использования как с помощью компьютера, так и с помощью смартфона. Учитель, как и обучающийся, всегда будет иметь доступ к заданиям, без необходимости печатать их на бумаге. Таким образом, наличие электронного сопровождения разработанной нами методики будет актуально.



## Выводы по главе 2

В данной главе мы разработали методику подготовки к ЕГЭ по информатике. За основу нашей методики взята учебно-исследовательская деятельность старших школьников. Мы отобрали те разделы информатики, которые вызывают большее затруднение у обучающихся. К этим разделам следует отнести следующие тематические блоки: «Элементы теории алгоритмов», «Информация и ее кодирование», «Логика и алгоритмы». Также, учитывая насыщенность структуры экзамена темой «Программирование», мы включили этот раздел в тематический блок «Логика и алгоритмы (программирование)». Для каждого блока мы подготовили задания с краткой характеристикой учебно-исследовательской деятельности. Для удобства работы с заданиями опубликовали их на нашем сайте <http://r982278l.beget.tech/>.

### **ГЛАВА 3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

#### **3.1. Организация и проведение педагогического эксперимента**

Проведение современного педагогического эксперимента возможно с использованием разнообразных исследовательских методов и инструментов, а также средств измерения и оценки результатов. Для того чтобы педагогическое исследование было успешным, необходимо применение таких исследовательских методов, которые обеспечивают проведение анализа состояния исследуемой проблемы.

В основе планирования педагогического эксперимента лежит подготовительная работа, в ходе которой были определены методы исследования, объекты измерения, выбор измерителей.

Основной базой для проведения педагогического эксперимента была выбрана МАОУ СОШ №35 города Златоуста.

Главная цель постановки эксперимента определялась как обоснование эффективности учебно-исследовательской деятельности школьников при подготовке к единому государственному экзамену по информатике.

В соответствии с этим сформулированы задачи:

1. Разработать задания для подготовки к итоговой аттестации по информатике.
2. Провести сравнительный анализ начального уровня знаний по информатике в контрольной и экспериментальной группе.
3. Провести эксперимент с применением разработанных заданий.
4. Провести экспериментальную проверку правдоподобности гипотезы и проанализировать результат.

**Этапы эксперимента.** Эксперимент проводился в три этапа в течение 2018-2020 гг. На первом, констатирующем этапе, проводилась диагностика

начального уровня знаний по предмету среди выпускников 11 класса, планирующих сдавать ЕГЭ по информатике. Далее, на формирующем этапе, мы реализовали разработанную методику подготовки к ЕГЭ с использованием заданий на базе учебно-исследовательской деятельности. На заключительном, контролирующем этапе, мы провели сравнение результатов ЕГЭ по информатике среди контрольной и экспериментальной группы.

### 3.2. Педагогический эксперимент и его результаты

Эксперимент проводился в МАОУ СОШ № 35 города Златоуста в 11А классе. В 11А классе обучалось 19 человек, из них сдавали информатику в 2020 году 7 человек. В качестве контрольной группы выступали выпускники 11А класса 2019 года выпуска, сдававшие экзамен по информатике, в количестве 9 человек. В качестве экспериментальной группы выступали выпускники 11А класса, сдававшие экзамен по информатике в 2020 году. Для измерения начального уровня знаний по информатике были взяты итоговые оценки за четверти по информатике в 10 классе контрольной группы и в 10 классе экспериментальной группы.

На констатирующем этапе эксперимента мы сравнили значения средних баллов за четверти. Результат представлен в таблицах 9-10 и на рисунке 14.

Таблица 9 – Средний балл по четвертям контрольной группы

| Контрольная группа | Средний балл |
|--------------------|--------------|
| <i>1</i>           | <i>2</i>     |
| Ученик 1.1         | 4            |
| Ученик 1.2         | 4,5          |
| Ученик 1.3         | 4,25         |
| Ученик 1.4         | 4,75         |
| Ученик 1.5         | 5            |
| Ученик 1.6         | 3,75         |

Продолжение таблицы 9

|                  |      |
|------------------|------|
| <i>1</i>         | 2    |
| Ученик 1.7       | 4    |
| Ученик 1.8       | 4,25 |
| Ученик 1.9       | 4,5  |
| Среднее значение | 4,3  |

Таблица 10 – Средний балл по четвертям экспериментальной группы

| Экспериментальная группа | Средний балл |
|--------------------------|--------------|
| Ученик 2.1               | 3,75         |
| Ученик 2.2               | 4            |
| Ученик 2.3               | 5            |
| Ученик 2.4               | 4,25         |
| Ученик 2.5               | 4,5          |
| Ученик 2.6               | 4,75         |
| Ученик 2.7               | 4            |
| Среднее значение         | 4,3          |

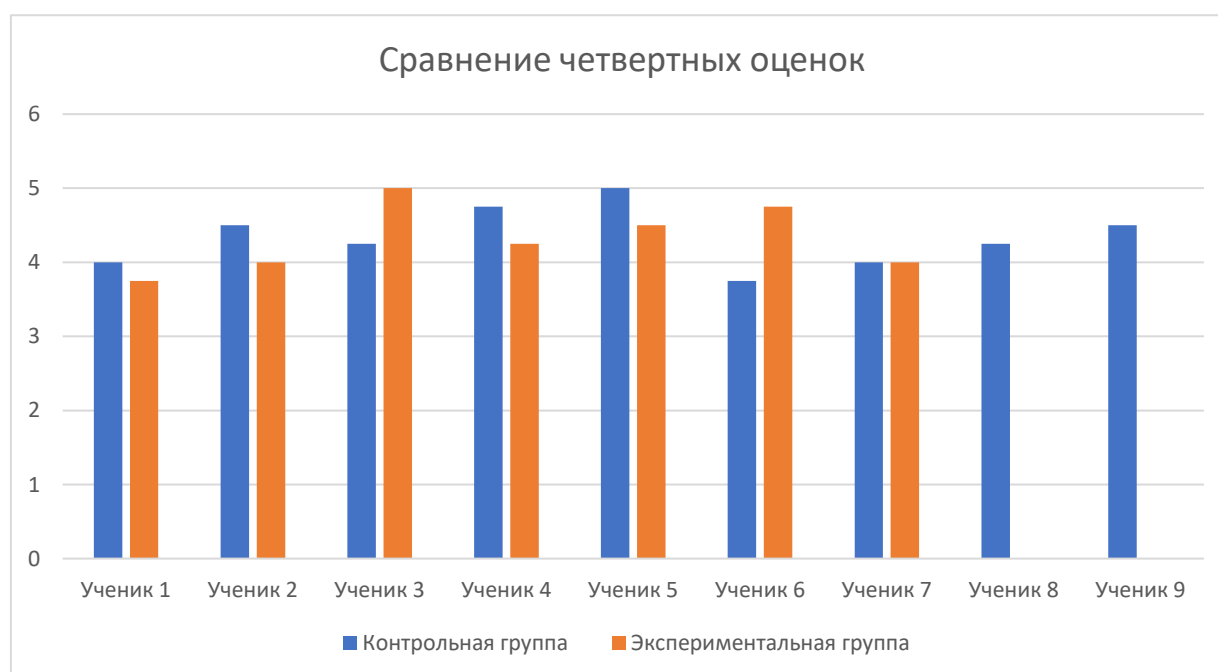


Рисунок 14 – Сравнение четвертных оценок по информатике

Как видно из приведенных выше таблиц, средний четвертной балл по информатике в 10 классе контрольной и экспериментальной групп находится на одном уровне.

Для проверки достоверности схожести оценок по годам применим U-критерий Манна-Уитни. Критерий Манна-Уитни предназначен для оценки различий между двумя выборками по уровню какого-либо признака, количественно измеренного [4].

Сформулируем гипотезы:

$H_0$ : Уровень знаний по предмету в группах не отличается.

$H_1$ : Уровень знаний в одной из групп превосходит уровень знаний во второй группе.

В приведенных ниже таблицах представлен расчет критерия (таблица 11-12):

Таблица 11 – Расчёт критерия

| №      | Выборка 1 | Ранг 1 | Выборка 2 | Ранг 2 |
|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| 1      | 4         | 4,5    | 3,75      | 1,5    |
| 2      | 4,5       | 11     | 4         | 4,5    |
| 3      | 4,25      | 8      | 5         | 15,5   |
| 4      | 4,75      | 13,5   | 4,25      | 8      |
| 5      | 5         | 15,5   | 4,5       | 11     |
| 6      | 3,75      | 1,5    | 4,75      | 13,5   |
| 7      | 4         | 4,5    | 4         | 4,5    |
| 8      | 4,25      | 8      |           |        |
| 9      | 4,5       | 11     |           |        |
| Суммы: |           | 77,5   |           | 58,5   |

Результат  $U_{эмп}=30,5$

Таблица 12 – Критические значения критерия

| $U_{кр}$      |               |
|---------------|---------------|
| $p \leq 0.01$ | $p \leq 0.05$ |
| 9             | 15            |

Полученное эмпирическое значение  $U_{\text{эмп}}$  (30.5) находится в зоне незначимости (рисунок 15). Так как  $U_{\text{кр}} (15) < U_{\text{эмп}} (30,5)$ , принимается гипотеза  $H_0$  – Уровень знаний по предмету в группах не отличается.



Рисунок 15 – Ось значимости критерия

На формирующем этапе эксперимента были проведены занятия по подготовке к экзамену по информатике, на которых была использована разработанная нами методика. Дополнительно обучающиеся пользовались интернет-сервисами для подготовки к ЕГЭ. В свою очередь подготовка к экзамену в контрольной группе проводилась в рамках занятий, где учитель предоставлял краткую теоретическую справку по теме, затем обучающиеся работали с демо-версиями экзамена. Дополнительно обучающиеся контрольной группы также использовали интернет-сервисы.

На контролирующем этапе эксперимента проверили эффективность разработанной методики подготовки к ЕГЭ по информатике. Результаты экзамена контрольной и экспериментальной групп представлены в таблицах 13-14 и на рисунке 16.

Таблица 13 – Результаты ЕГЭ по информатике контрольной группы

| Контрольная группа | Результаты ЕГЭ |
|--------------------|----------------|
| <i>1</i>           | 2              |
| Ученик 1.1         | 58             |
| Ученик 1.2         | 61             |
| Ученик 1.3         | 56             |
| Ученик 1.4         | 40             |
| Ученик 1.5         | 72             |
| Ученик 1.6         | 71             |
| Ученик 1.7         | 41             |

Продолжение таблицы 13

|                  |      |
|------------------|------|
| 1                | 2    |
| Ученик 1.8       | 59   |
| Ученик 1.9       | 69   |
| Среднее значение | 58,5 |

Таблица 14 – Результаты за экзамен экспериментальной группы

| Экспериментальная группа | Результаты ЕГЭ |
|--------------------------|----------------|
| Ученик 2.1               | 68             |
| Ученик 2.2               | 70             |
| Ученик 2.3               | 63             |
| Ученик 2.4               | 74             |
| Ученик 2.5               | 76             |
| Ученик 2.6               | 80             |
| Ученик 2.7               | 81             |
| Среднее значение         | 73,1           |

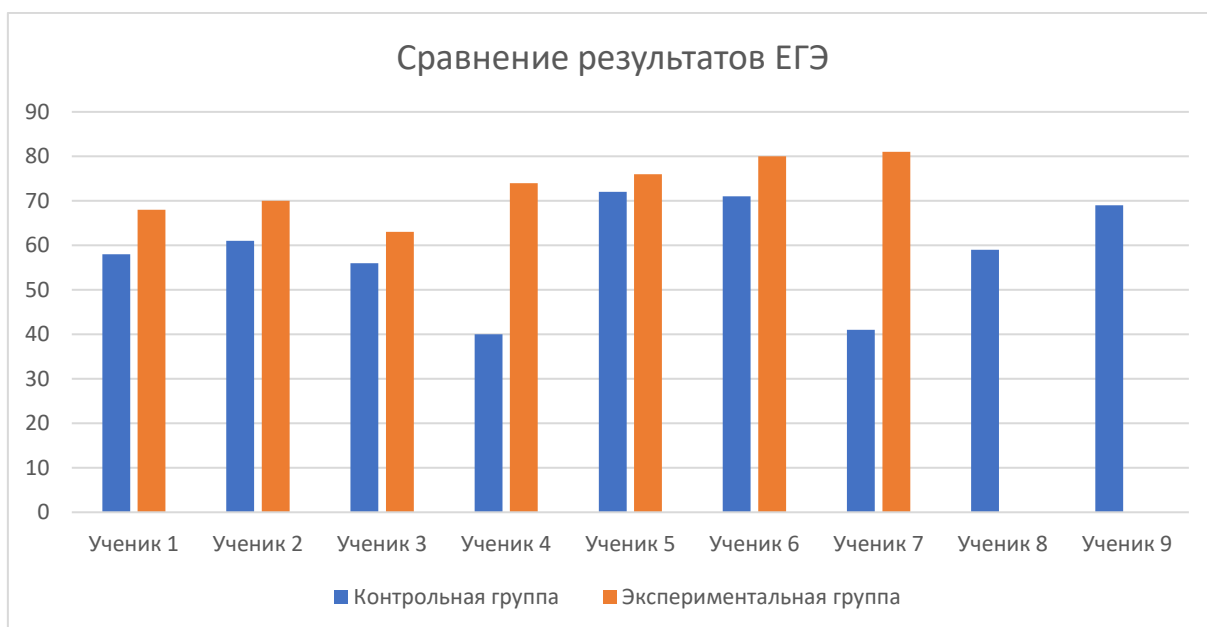


Рисунок 16 – Сравнение результатов ЕГЭ

На этом этапе эксперимента были сформулированы следующие гипотезы:

$H_0$ : Отличие результатов ЕГЭ по информатике в группах не является значимым.

$H_1$ : Отличие результатов ЕГЭ по информатике в группах является значимым.

Приведем расчеты критерия Манна-Уитни на контролирующем этапе эксперимента ниже (таблица 15-16):

Таблица 15 – Расчёт критерия на контролирующем этапе

| №      | Выборка 1 | Ранг 1 | Выборка 2 | Ранг 2 |
|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| 1      | 58        | 4      | 68        | 8      |
| 2      | 61        | 6      | 70        | 10     |
| 3      | 56        | 3      | 63        | 7      |
| 4      | 40        | 1      | 74        | 13     |
| 5      | 72        | 12     | 76        | 14     |
| 6      | 71        | 11     | 80        | 15     |
| 7      | 41        | 2      | 81        | 16     |
| 8      | 59        | 5      |           |        |
| 9      | 69        | 9      |           |        |
| Суммы: |           | 53     |           | 83     |

Результат  $U_{эмп}=8$

Таблица 16– Критические значения критерия на контролирующем этапе

| $U_{кр}$      |               |
|---------------|---------------|
| $p \leq 0.01$ | $p \leq 0.05$ |
| 9             | 15            |

Полученное эмпирическое значение  $U_{эмп}$  (8) находится в зоне значимости (рисунок 17). Так как  $U_{кр}$  (15)  $>$   $U_{эмп}$  (8), принимается гипотеза  $H_1$  – Отличие результатов ЕГЭ по информатике в группах является значимым.



Рисунок 17 – Ось значимости критерия



Таким образом, можно сделать вывод, что учебно-исследовательская деятельность повышает эффективность подготовки к итоговой аттестации по информатике.

### Выводы по главе 3

Экспериментальная работа проводилась в МАОУ СОШ № 35 г. Златоуста.

Был оценен уровень знаний по предмету у контрольной и экспериментальной групп посредством сравнения четвертных оценок по информатике в 10 классе. Анализ показал, что уровень знаний отличается несущественно. Для сравнения параметров применялся критерий Манна-Уитни.

Экспериментальная группа проходила подготовку к экзамену с помощью предложенной нами методики. Далее мы сравнили результаты экзамена в 2019 и 2020 году контрольной и экспериментальной групп соответственно. Полученные значения показали, что после эксперимента и у контрольной, и у экспериментальной группы проявились значимые отличия в результатах ЕГЭ по информатике.

В результате, было доказано, что исследовательская деятельность обучающихся повышает эффективность подготовки выпускников к итоговой аттестации по информатике в форме единого государственного экзамена.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования нам удалось решить поставленные задачи. Для решения первой из них нами был изучен вопрос об особенностях учебно-исследовательской деятельности, ее структуре. Также были определены возрастные особенности школьников, обучающихся в старшем звене школы. Для решения второй задачи мы провели анализ успешного опыта подготовки к экзамену и выявили ключевые моменты.

Решая третью задачу, мы разработали методику подготовки к экзамену по информатике, которая предполагала определение тем экзамена, которые вызывают затруднение у ученика, отображение этих тем в маршрутном листе, с которым работал обучающийся во время подготовки. Также, мы предположили, что начинать свой маршрут следует с теоретического изучения темы и лишь потом приступать к решению заданий. Само решение должно проводиться в рамках учебно-исследовательской деятельности.

Четвертая задача предполагала проведение эксперимента и доказательства эффективности методики. В качестве критериев оценки эффективности методики были выбраны четвертные оценки по предмету в 10 классе контрольной и экспериментальной группы и результаты экзамена по информатике в этих же классах на 11 году обучения в школе. Для проверки схожести и отличия показателей был выбран критерий Манна-Уитни.

Проведенные расчеты подтвердили гипотезу нашего исследования: эффективность подготовки обучающихся к итоговой аттестации по информатике повысится, если в ходе ее реализации использовать учебно-исследовательскую деятельность.

Таким образом, можем подтвердить успешность проведенного нами исследования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. АО «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ» : официальный сайт. – Москва, 2021. – URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5e5644ce9a79470d89a65eb3> (дата обращения: 26.01.2021). – Текст : электронный.
2. Батюта М. Б. Возрастная психология : учебное пособие / М. Б. Батюта, Т. Н. Князева. – Москва : Логос, 2011. – 306 с. – ISBN 978-5-98704-606-7.
3. Бороздина Г. В. Основы психологии и педагогики : учебное пособие / Г. В. Бороздина. – Минск : Вышэйшая школа, 2016. – 416 с. – ISBN 978-985-06-2769-8.
4. Зыкова Н.Ю. Методы математической обработки данных психолого-педагогического исследования / Н. Ю. Зыкова, О. С. Лапкина, Ю. Г. Хлоповских // Единое окно доступа к информационным ресурсам : [сайт]. – 2021. – URL: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/403/65403/36781> (дата обращения 26.01.2021).
5. КонсультантПлюс : официальный сайт. – Москва, 2021. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения 26.01.2021). – Текст : электронный.
6. Крылов С.С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по информатике и ИКТ : [сайт]. – 2019. – URL: [http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2019/informatika\\_2019.pdf](http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2019/informatika_2019.pdf) (дата обращения 26.01.2021).
7. Крылов С.С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2020 года по информатике и ИКТ : [сайт]. – 2020. – URL: [http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2020/Informatika\\_mr\\_2020.pdf](http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2020/Informatika_mr_2020.pdf) (дата обращения 26.01.2021).

8. Кулагина И. Ю. Психология развития и возрастная психология. Полный жизненный цикл развития человека : учебное пособие для вузов / И. Ю. Кулагина, В. Н. Коллюцкий. – Москва : Академический проект, 2015. – 421 с. – ISBN 978-5-8291-1823-5.
9. Миронов А. В. Деятельностный подход в образовании. Деятельность учебная, игровая, проектная, исследовательская: способы реализации, преемственность на этапах общего образования в условиях ФГТ и ФГОС : пособие для учителя / А. В. Миронов. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2013. – 139 с. – ISBN 2227-8397.
10. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования / Министерство Просвещения Российской Федерации : [сайт]. – 2016. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_282289/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282289/) (дата обращения 26.01.2021).
11. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2021 году единого государственного экзамена по информатике и ИКТ / ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» : [сайт]. – 2020. – URL: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5> (дата обращения 26.01.2021).
12. Степанова М. В. Учебно-исследовательская деятельность школьников в профильном обучении : учебно-методическое пособие для учителей / М. В. Степанова ; под редакцией А. П. Тряпицына. – Санкт-Петербург : КАРО, 2006. – 93 с. – ISBN 5-89815-580-5.
13. Челдышова Н. Б. Общая психология : курс лекций / Н. Б. Челдышова. – Москва : Экзамен, 2008. – 215 с. – ISBN 2227-8397.
14. Федеральный государственный образовательный стандарт: среднее общее образование : дата введения 2012-05-17 / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Изд. официальное. – Москва: Национальная ассоциация развития образования и науки, 2012 – 45 с.

15. Хуторской А.В. Современная дидактика. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное / А. В. Хуторской. – Москва : Высшая школа, 2007. – 639 с: ил. – ISBN 978-5-496-02491-4.

16. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» : официальный сайт. – Москва, 2020. – URL: <https://fipi.ru/ege> (дата обращения: 26.01.2021). – Текст : электронный.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Комплект заданий для подготовки к итоговой аттестации по информатике  
в форме ЕГЭ

*«Логика и алгоритмы (программирование)».*

Задание 1. Напишите программу, содержащую рекурсивную процедуру, которая позволит напечатать следующее стихотворение:

Десять негрят пошли купаться в море,  
Десять негрят резвились на просторе,  
Один из них пропал - и вот вам результат:  
Девять негрят пошли купаться в море,  
Девять негрят резвились на просторе,  
Один из них пропал - и вот вам результат:  
Восемь негрят пошли купаться в море,  
Восемь негрят резвились на просторе,  
Один из них пропал - и вот вам результат:  
... ..  
Один из негрят пошел купаться в море,  
Один из негрят резвился на просторе,  
Один из них пропал - и вот вам результат:  
Нет больше негрят!

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятий процедуры и рекурсивного алгоритма.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Написание программы, проверка правильности.

Задание 2. Одноклассники Илья, Саша и Глеб обсуждали видеохостинг YouTube. Вот их высказывания:

1. Саша: «YouTube создан в 2005 году, а официально в России стал доступен в 2010».

2. Илья: «Сайт позволяет скачивать все ролики, а самое короткое видео длится ровно 1 секунду».

3. Глеб: «Видеохостингом владеет компания Google, и он полностью написан на языке программирования Python».

Используя любой источник информации, составьте логические высказывания или таблицы истинности и определите истинность или ложность высказываний каждого из мальчиков.

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Подтверждение или опровержение информации, представленной в высказываниях. Повторение того, что является логическими высказываниями, правил построения таблиц истинности; познакомиться с основными логическими операциями.

2. Поиск информации по теме.

3. Обработка найденной информации.

4. Составление логических выражений и таблиц истинности.

Задание 3. «Крестики-нолики». Написать программу, которая считывает расположение символов во входном файле, определяет победителя и выводит результат на экран.

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение процесса считывания элементов файла. Разработка алгоритма определения победителя.

2. Поиск информации по теме.

3. Обработка найденной информации.

4. Написание программы, проверка ее правильности.

Задание 4. Написать алгоритм, который заменит все слова «стих», содержащиеся во входном файле, на слово «стихотворение».

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Уточнение понятия алгоритм, его свойств.

2. Поиск информации по теме.

3. Обработка найденной информации.



4. Написание программы, проверка ее правильности.

Задание 5. Имеем несколько логических высказываний:

A – число делится на 5;

B – число чётное;

C – число больше 71, но меньше 100.

Для каких натуральных чисел будет истинно выражение  $(A \wedge C) \vee B \rightarrow A$  ?

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Определение логических операций, которые используются в выражении, их таблицы истинности.

2. Поиск информации по теме.

3. Обработка найденной информации.

4. Нахождение чисел согласно условию.

Задание 6. Определите результат работы следующего алгоритма (рисунок 1.1):



```
const n = 10;
a: array [1..n] of byte = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10);
var i, j: integer;
b: boolean;
begin
  i := 1;
  b := true;
  while (i <= n-1) and b do
  begin
    j := i + 1;
    while (j <= n) and b do begin
      b := b and (a[i] <> a[j]);
      inc(j);
    end;
    inc(i);
  end;
  writeln(b);
  readln
end
```

Рисунок 1.1 – Алгоритм

Замените в данном алгоритме цикл с предусловием на цикл с параметром. Проверьте результат работы.

1. Определение результата выполнения алгоритма. Уточнение синтаксиса цикла с параметром.

2. Поиск информации по теме.

3. Обработка найденной информации.

4. Внесение изменений в алгоритм, проверка результата.

Задание 7. Ученик переписывал решение логического выражения  $z \wedge \neg y \wedge (w \rightarrow x)$  с черновика в рабочую тетрадь, но поторопился и оставил некоторые ячейки незаполненными (таблица 1.1). Какие символы были пропущены в ячейках?

Таблица 1.1 – Таблица истинности выражения

| ? | ? | ? | ? | $z \wedge \neg y \wedge (w \rightarrow x)$ |
|---|---|---|---|--|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1  |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1  |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1  |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0  |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0  |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1  |

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Построение полной таблицы истинности.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Соотношение столбцов с переменными с неподписанными столбцами в таблице ученика.

*«Элементы теории алгоритмов».*

Задание 1. Необычный калькулятор имеет несколько кнопок: 10, 100, 1000, «Удалить символ←», «Сложение+», «Вычитание→». Можно ли с помощью этого калькулятора найти значение выражения  $100+999$ ? Какое минимальное количество команд будет содержать алгоритм вычислений?

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятия алгоритма, свойств алгоритма.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Составление алгоритм, проверка его правильности.

Задание 2. В лифте установлены кнопки «Вверх» и «Вниз», которые поднимают и опускают на один этаж соответственно. Также присутствуют

кнопки «Последний этаж» и «Первый этаж». На какой этаж  $n$ -этажного здания сможем подняться за 4 нажатия кнопок? В ответе указать максимально возможное число.

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятия алгоритма, свойств алгоритма.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Составление алгоритма, проверка его правильности.

Задание 3. Поле из клеток размером  $3 \times 3$  необходимо закрасить в соответствии со схемой (рисунок 1.2). Исполнитель Художник знает несколько команд: вперед (перемещение на 1 клетку), назад (перемещение на 1 клетку), влево (перемещение на 1 клетку), вправо (перемещение на 1 клетку), закрась (закрашивает 1 клетку). За какое минимальное количество команд Художник закрасит поле по образцу? Опишите алгоритм полностью.

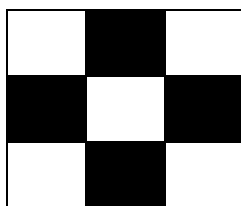


Рисунок 1.2 – Образец закрашивания поля

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятия алгоритма, свойств алгоритма.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Составление алгоритма, проверка его правильности.

Задание 4. У банкомата есть две команды: выдать 10 рублей и выдать сумму, равную удвоенному значению предыдущей выданной суммы. Сколько существует способов снять в банкомате 200 рублей?

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятия алгоритма, свойств алгоритма.
2. Поиск информации по теме.

3. Обработка найденной информации.
4. Составление алгоритма, проверка его правильности.

Задание 5. Приложение на смартфоне запрашивает у пользователя 3-значное число. Далее он складывает все цифры числа и к полученной сумме прибавляет произведение всех цифр числа. Результат отображает на экране. При каком максимально введенном числе мы получим результат 135?

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Определение алгоритма, который заложен в приложении.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Поиск максимально возможного числа, для которого программа выдаст результат 135.

Задание 6. Роботу необходимо отметить на координатной прямой точку с координатой 19. Но у него есть только две команды: вперед (4) – перемещение вперед на 4 точки; назад (3) – перемещение назад на 3 точки. Сколько раз повторится команда вперед (4) в алгоритме, который позволит отметить точку с координатой 19?

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятия алгоритма, свойств алгоритма.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Составление алгоритма, проверка его правильности, определение количества повторений команды вперед (4).

Задание 7. Петя придумал исполнителя, который знает только две команды: команда № 1 и команда № 2. Для своего исполнителя Петя придумал алгоритм, который получает из числа 54 число 7. Этим алгоритмом Петя поделился с одноклассником: 12211. Также Петя рассказал, что команда № 1 – отнимает 2 от исходного числа. Какая команда должна быть второй?

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Повторение понятия алгоритма, свойств алгоритма.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Определение неизвестной команды.

*«Информация и ее кодирование».*

Задание 1. Изобразить ориентированный граф, вершинами которого являются школа, место работы мамы, место работы папы, место жительства и любимый магазин. Дуги графа – дорога, связывающая любые два из перечисленных объекта. Сколькими способами можно добраться из школы, работы и магазина домой? Есть ли дорога с работы папы, не проходящая через магазин?

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Уточнение понятия ориентированного графа, вершин, дуг графа. Определение механизм подсчета количества путей в графе.
2. Поиск информации по теме.
3. Обработка найденной информации.
4. Определение количества путей.

Задание 2. В приведенных ниже таблицах представлена информация о калорийности некоторых продуктов. В первой таблице (таблица 1.2) приведено соответствие кодов категории продуктов. Во второй таблице (таблица 1.3) каждому продукту присвоен свой код. В третьей таблице (таблица 1.4) содержится информация о коде продукта и его калорийности. Необходимо составить рацион, состоящий из продуктов всех категорий с самой низкой калорийностью на 2100 кКл.

Таблица 1.2 – Категории продуктов

| Категория продуктов   | Коды продуктов      |
|-----------------------|---------------------|
| Овощи и зелень        | БГ, КП, ЛГ, ФЦ, ЮВ. |
| Мясные продукты       | ПР, НК, ДШ, ВС.     |
| Молочные продукты     | ТР, ЧК, ЛШ.         |
| Мука и мучные изделия | ГН, СЕ, ЖГ.         |
| Рыба и морепродукты   | ХТ, ЗЦ, ТН.         |
| Фрукты                | ЦЗ, БФ, ШЛ.         |

Таблица 1.3 – Кодировка продуктов

| Категория продукта      | Код продукта |
|-------------------------|--------------|
| Апельсин                | ЦЗ           |
| Банан                   | БФ           |
| Баранина                | ПР           |
| Ветчина                 | НК           |
| Говядина                | ДШ           |
| Груша                   | ШЛ           |
| Индейка                 | ВС           |
| Капуста белокочанная    | БГ           |
| Картофель               | КП           |
| Кефир 3,2%              | ТР           |
| Кижуч                   | ХТ           |
| Лапша домашняя          | ГН           |
| Лук репчатый            | ЛГ           |
| Макаронны высшего сорта | СЕ           |
| Минтай                  | ЗЦ           |
| Молоко                  | ЧК           |
| Свекла                  | ФЦ           |
| Сельдь                  | ТН           |
| Сметана 25%             | ЛШ           |
| Хлеб пшеничный          | ЖГ           |
| Яблоко                  | ЮВ           |

Таблица 1.4 – Калорийность продуктов

| Код продукта | Калорийность, ккал |
|--------------|--------------------|
| ЧК           | 64                 |
| ФЦ           | 43                 |
| КП           | 76                 |
| ЛШ           | 248                |
| ЛГ           | 47                 |
| ЮВ           | 47                 |
| СЕ           | 337                |
| ГН           | 322                |
| ЖГ           | 242                |
| ВС           | 84                 |
| ТН           | 217                |
| ТР           | 56                 |
| ПР           | 209                |
| ЦЗ           | 36                 |
| ХТ           | 140                |
| БФ           | 95                 |
| НК           | 270                |
| БГ           | 27                 |
| ДШ           | 187                |
| ШЛ           | 42                 |
| ЗЦ           | 72                 |

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Определение алгоритма поиска самого низкокалорийного продукта из каждой категории.
2. Поиск данных в таблицах.
3. Обработка найденной информации.
4. Составление рациона.

Задание 3. На выходные вам с друзьями удалось выбраться в город N на экскурсию. Необходимо было посетить много интересных мест, а

времени было очень мало. Независимо друг от друга вы с друзьями составили маршрут путешествия (рисунок 1.3) и распределили время на путь от одной точки в другую (таблица 1.5). Найдите самый долгий путь, чтобы можно было сократить время и успеть посетить все достопримечательности.

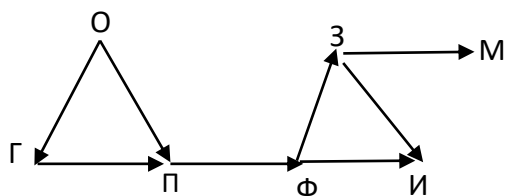


Рисунок 1.3 – Схема маршрута экскурсии

Таблица 1.5 – Продолжительность путей

|   |    |    |    |   |    |    |    |
|---|----|----|----|---|----|----|----|
|   | 1  | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  |
| 1 |    | 10 |    |   |    |    | 12 |
| 2 | 10 |    |    |   |    |    | 8  |
| 3 |    |    |    |   | 11 | 15 |    |
| 4 |    |    |    |   |    | 5  |    |
| 5 |    |    | 11 |   |    | 13 | 6  |
| 6 |    |    | 15 | 5 | 13 |    |    |
| 7 | 12 | 8  |    |   | 6  |    |    |

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Соотношение обозначения пунктов остановок в таблице и на рисунке.
2. Поиск данных в таблицах.
3. Обработка найденной информации.
4. Определение пути, который нужно сократить.

Задание 4. Web-дизайнер разработал макет сайта, используя палитру из 128 цветов. Для отправки макета заказчику необходимо, чтобы размер файла не превышал 22 Кбайта. Каким может быть максимальный размер изображения макета в пикселях?



Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Определение взаимосвязи величин, представленных в задаче.
2. Поиск информации.
3. Обработка найденной информации.
4. Определение максимально возможного размера.

Задание 5. Системному администратору в школе необходимо передать учителю информатики на flash-карте пароли для входа в систему тестирования. На каждого из 19 учеников передается 11-значный пароль, состоящий из цифр и букв латинского алфавита. Помимо этого, отводится еще по 12 байтов служебной информации на каждого ученика (его личный код, ФИО и т.п.). Достаточно ли будет использовать flash-карту на 4 Гбайта? Останется ли свободная память для хранения кодов 30 учеников, сдающих обществознание?

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Определение взаимосвязи величин, представленных в задаче.
2. Поиск информации.
3. Обработка найденной информации.
4. Определение объема памяти, необходимого для хранения паролей учеников, сдающих информатику и обществознание. Подсчет свободного объема памяти.

Задание 6. Постройте дерево кодов для символов а, г, и, к, л, о. Закодируйте в двоичной системе счисления слово ЛОГИКА. Переведите полученное число в восьмеричную систему счисления.

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Актуализация знаний по построению дерева кодов, переводу из двоичной системы счисления в восьмеричную.
2. Поиск информации.
3. Обработка найденной информации.
4. Построение дерева кода, кодирование, перевод кода в восьмеричную систему счисления.

Задание 7. Ивану для работы нужен высокоскоростной Интернет для моментальной передачи и скачивания файлов. Средний объем файла – 5 Мбайт. Какой должна быть минимальная скорость передачи данных в тарифном плане провайдера, чтобы отправка файлов не занимала более 5 минут? Ответ дайте в Кбит/с.

Структура учебно-исследовательской деятельности:

1. Уточнение зависимости единиц измерения скорости.
2. Поиск информации.
3. Обработка найденной информации.
4. Определение оптимальной скорости и выбор тарифа.