



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

Использование метода ранжирования для определения уровня подготовки к ЕГЭ по информатике

Выпускная квалификационная работа по направлению

44.04.01 Педагогическое образование

Направленность программы магистратуры

«Информатика в образовании»

Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

70,41 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

рекомендована/не рекомендована

«04» сентября 2021 г.

Зав. кафедрой ИИТиМОИ

Рузаков Андрей Александрович

Выполнила:

Студентка группы ЗФ-313-125-2-1
Васильева Надежда Дмитриевна

Научный руководитель:

кандидат педагогических наук,
доцент кафедры ИИТиМОИ
Леонова Елена Анатольевна

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

Использование метода ранжирования для определения уровня подготовки к ЕГЭ по информатике

Выпускная квалификационная работа по направлению

44.04.01 Педагогическое образование

Направленность программы магистратуры

«Информатика в образовании»

Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

_____ % авторского текста

Работа _____ к защите

рекомендована/не рекомендована

« ___ » _____ 2021 г.

Зав. кафедрой ИИТиМОИ

Рузаков Андрей Александрович

Выполнила:

Студентка группы ЗФ-313-125-2-1
Васильева Надежда Дмитриевна

Научный руководитель:
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры ИИТиМОИ
Леонова Елена Анатольевна

Челябинск
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ	8
1.1 Существующие подходы и методы выявления уровня освоения обучающимися учебного материала	8
1.2 Ранжирование как математический метод выявления уровня подготовки	10
1.3 Обзор ресурсов в аспекте подготовки учащихся к единому государственному экзамену по информатике	15
Выводы по Главе 1	18
ГЛАВА 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАНЖИРОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕРКЕ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ	19
2.1 Применение метода ранжирования к тестированию по информатике..	19
2.2 Разработка содержания теста для выявления уровня подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике	24
2.3 Разработка онлайн теста для проверки уровня подготовки к ЕГЭ по информатике	27
Выводы по Главе 2	30
ГЛАВА 3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА РАНЖИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ	31
3.1. Организация и проведение педагогического эксперимента	31
3.2. Формирующий этап педагогического эксперимента и его результаты	32
Выводы по главе 3	41

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	44
ПРИЛОЖЕНИЕ	46

ВВЕДЕНИЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования включает в себя три вида требований: к структуре основной образовательной программы, в том числе требования к соотношению частей основной образовательной программы и их объему, а также к соотношению обязательной части основной образовательной программы и части, формируемой участниками образовательных отношений; к условиям реализации основной образовательной программы, в том числе кадровым, финансовым, материально-техническим и иным условиям; к результатам освоения основных образовательных программ [6]. Одним из способов проверки уровня освоения основной образовательной программы является государственная итоговая аттестация в формате ЕГЭ.

Согласно официальной статистике Рособрнадзора, единый государственный экзамен по информатике в 2020 году сдавали 83 610 человек, что на 3 554 человека больше, чем в 2019 году. Российские ВУЗы отметили рост интереса абитуриентов к IT-направлениям. Несомненно, это связано с востребованностью кадров и уровню доходов работников, связанных с информационными технологиями. По данным исследования одного из сайтов по поиску работы и сотрудников, за последнее время наиболее популярным направлением оказываются информационные технологии.

Однако, в 2021 г. средний балл ЕГЭ по информатике выпускников стал ниже на 1.21, в сравнении с прошлым годом. В связи с этим остро встает вопрос, связанный с подготовкой к экзамену. Для того, чтобы педагог мог составить план работы с учащимися для подготовки к ЕГЭ, ему необходимо знать уровень подготовки каждого ученика, выбравшего экзамен по информатике в качестве дополнительного экзамена на ГИА.

У преподавателя есть несколько вариантов проверки уровня подготовки учащихся: устный опрос; письменная проверка; практическая проверка; стандартизированный контроль. Из них наиболее подходящим

под требование к комплексной проверке следует выделить стандартизированный контроль, основу которого составляет тестирование. Тестирование позволяет увеличить точность измерения понимания и освоения материала.

Чтобы выявить уровень подготовки учащихся к сдаче единого государственного экзамена недостаточно обычного тестирования со стандартным набором вопросов. Должен быть реализован системный подход к проверке уровня подготовленности, который может быть реализован посредством ранжированной системы оценки знаний учащихся с помощью автоматизированных тестов.

Цель исследования: теоретически обосновать и экспериментально проверить подходы к тестированию на основе метода ранжирования для выявления уровня подготовки к ЕГЭ по информатике обучающихся средней школы.

Объектом исследования является процесс обучения информатике обучающихся средней школы.

Предмет исследования: оценка уровня освоения содержания курса информатики обучающимися средней школы.

В основу исследования положена **гипотеза:**

Если для выявления уровня подготовки к ЕГЭ по информатике обучающихся средней школы использовать метод ранжирования, то это позволит на основе полученной детализации пробелов в знаниях школьников определить конкретные направления совершенствования методики обучения в контексте результатов ЕГЭ.

Согласно поставленной цели, объекта, предмета, а также положениям гипотезы исследования были определены и решались следующие **задачи:**

1. Изучить существующие подходы и методы выявления уровня освоения обучающимися учебного материала.
2. Рассмотреть ранжирование как математический метод выявления уровня подготовки.

3. Рассмотреть и проанализировать ресурсы в аспекте подготовки учащихся к ЕГЭ.

4. Разработать содержание теста для определения уровня подготовки учащихся с применением метода ранжирования.

5. Экспериментально проверить эффективность разработанного тестирования.

6. Реализовать тестирование средствами сети Интернет.

Для решения поставленных задач применялись следующие **методы исследования**: теоретический анализ и изучение научно-педагогической литературы; понятийно терминологический анализ; конкретизация теоретического знания; эмпирические методы исследования; психолого-педагогическая диагностика, педагогическое наблюдение, статистическая обработка данных, анализ и обработка результатов педагогического эксперимента. Ведущим методом исследования является педагогический эксперимент.

Теоретическая значимость исследования заключается в следующем:

1. Выявлены особенности проверки уровня подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике.

2. Определена роль метода ранжирования для проверки уровня подготовки учащихся к единому государственному экзамену по информатике.

Практическая значимость исследования заключается в разработке системы тестовых заданий с использованием метода ранжирования, а также в разработке электронного курса, включающего режим тестирования.

Научная новизна выполненного исследования заключается в разработке критериев оценивания тестовых заданий для проверки уровня подготовки учащихся.

Эмпирическая база – Муниципальное автономное образовательное учреждение «Средняя образовательная школа № 73 г. Челябинска».

Диссертация состоит из введения, трех глав, в которых решаются поставленные задачи исследования, заключения, списка использованных источников, а также приложения, дополняющего основной текст работы.

ГЛАВА 1. ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

1.1 Существующие подходы и методы выявления уровня освоения обучающимися учебного материала

Методы контроля знаний учащихся – это способы выявления уровня усвоения учебного материала и овладения учащимися требуемыми знаниями, умениями и навыками. Контроль является этапом учебных отношений, позволяющим учителю получить информацию об эффективности процесса обучения. Эффективность контроля зависит от выбранных методов. Методы контроля – это способы деятельности педагога и учащихся, в ходе которых выявляются усвоение учебного материала и овладение учащимися требуемыми знаниями, умениями, навыками.

В общеобразовательных учебных учреждениях основными методами контроля являются: устный опрос, практическая проверка и стандартизированный контроль. При этом, вышеперечисленные методы могут применяться во всех видах контроля, ни один из них не может быть единственным, способным оценить все стороны процесса обучения.

Устный опрос – это самый распространенный метод контроля знаний учащихся. При устном контроле преподаватель устанавливает непосредственный контакт с учащимся, в процессе которого получает возможность изучения индивидуальных особенностей усвоения учебного материала учащимся. Устный контроль требует тщательной подготовки со стороны преподавателя, поскольку необходимо предварительно отобрать содержание, по которому будет проводиться опрос, продумать вопросы, задачи или примеры, которые будут предложены учащимся.

Различают несколько видов опросов:

– фронтальный, который чаще всего является методом для закрепления знаний и умений, проводится в форме беседы с группой учащихся;

– индивидуальный, предполагающий развернутые ответы на вопросы преподавателя, относящиеся к изучаемому материалу;

– комбинированный, сочетающий в себе оба вышеперечисленных вида [13].

Письменная проверка, как и устная, является важным методом контроля знаний, умений и навыков учащихся. Применение данного метода позволяет одновременно проверить усвоение учебного материала всеми учащимися. Письменная проверка знаний осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе, к примеру, при выполнении домашнего задания. Содержание и форма письменной проверочной работы зависит от преподаваемой дисциплины. Так в математических или технологических дисциплинах она может иметь вид решения задач или примеров, подготовки отчетов или математического диктанта. В гуманитарных дисциплинах это могут быть сочинения.

Письменная проверочная работа не регламентируется определенными временными рамками, она может быть как на пять минут, в течении урока, так и на неделю, в качестве индивидуального домашней контрольной работы.

Практическая проверка является особым методом проверки уровня знаний учащихся, поскольку направлена, главным образом, на определение уровня умений учащихся, готовности решать практические задачи. В общеобразовательных учреждениях чаще всего выражена в форме лабораторных работ, а в среднем и высшем образовании – производственной практикой. Контроль знаний, умений, навыков осуществляется как в ходе выполнения учащимися конкретной работы, так и по ее результатам.

Стандартизированный контроль предусматривает разработку тестов. Все чаще методом контроля знаний становится тестирование. Оно позволяет вырабатывать быструю реакцию на вопросы, ускоряет процесс проверки, обеспечивает высокую объективность, развивает логическое мышление, целенаправленность, точность, лаконичность. Тестовый контроль позволяет проверить за короткий промежуток времени всех учащихся.

Проверка ответов на вопросы может осуществляться как ручным способом, так и машинным. По скорости первый вариант значительно уступает второму, поскольку при машинном контроле ответы кодируются и вводятся в контролирующее устройство, где они сравниваются с эталонными, после чего машина выдает оценку, что происходит практически мгновенно.

Применение диагностических тестов за рубежом имеет полуторавековую историю. Последние пятнадцать лет развитие зарубежного тестирования привели к глубокой оценке роли, возможности и ограничений. В России практически введен единый государственный экзамен для большинства выпускников школ, результаты ЕГЭ используются при поступлении в профессиональные учебные заведения.

Контроль знаний и умений учащихся – важнейший элемент учебного процесса. От его правильной организации зависит эффективность управления учебно-воспитательным процессом и качество подготовки. Правильно организованный контроль знаний и умений служит как целям проверки, так и целям обучения.

1.2 Ранжирование как математический метод выявления уровня подготовки

Математические методы в современных педагогических исследованиях используются для обработки данных, полученных в ходе

педагогического эксперимента для установления зависимостей между изучаемыми явлениями, как количественных, так и качественных. Наиболее используемыми математическими методами являются шкалирование, регистрация и ранжирование.

Ранжирование – это расположение собранных данных в определенной последовательности, убывания или возрастания показателей; определение места в этом ряду изучаемых объектов [4]. В случае, когда метод ранжирования рассматривается как метод педагогического исследования, он рассчитан на выявление индивидуального мнения каждого учащегося [1].

Правила ранжирования проще всего понять на примерах. Ранжировать можно как качественные, так и количественные признаки. Рассмотрим пример ранжирования качественных признаков. Испытуемому предлагается задание, в котором семь личностных качеств необходимо упорядочить (проранжировать) в двух столбцах: в левом столбце в соответствии с особенностями его «Я реального», а в правом столбце в соответствии с особенностями его «Я идеального». Результаты ранжирования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Ранжирование качественных признаков

Я реальное	Качества личности	Я идеальное
7	Ответственность	1
1	Общительность	5
3	Настойчивость	7
2	Энергичность	6
5	Жизнерадостность	4
4	Терпеливость	3
6	Решительность	2

Ранжирование в левом столбце осуществляется следующим образом: поскольку всего имеется 7 качеств, то максимальный ранг 7 приписывается качеству наиболее значимому на данный момент времени, а минимальный 1 – наименее значимому. Остальным качествам в соответствии со степенью их значимости приписываются цифры (ранги) от 6 до 2.

В правом столбце проводится ранжирование в соответствии с тем, какими качествами человек хотел бы обладать в идеале. Максимально желательному качеству ставится в соответствие наибольший ранг, а наименее желательным качествам ставятся меньшие величины рангов.

Процедура ранжирования, по сути, является формальной, поэтому в зависимости от предпочтения можно проставлять величины рангов и в противоположном порядке, т.е. наиболее значимому качеству приписать ранг 1, наименее значимому ранг 7.

В качестве примера ранжирования количественных признаков рассмотрим следующую задачу. В результате проведения диагностической работы по математике у детей с ограниченными возможностями здоровья были получены следующие баллы: 25, 26, 38, 14, 13. Этому ряду чисел можно проставить ранги двумя способами:

1. Большему числу в ряду ставится больший ранг: в этом случае получится: 3, 4, 5, 2, 1.

2. Большему числу в ряду ставится меньший ранг: в этом случае получится: 3, 2, 1, 4, 5.

Метод ранжирования широко применим в экономике. В данной области под ранжированием подразумевается распределение экономических величин по возрастающим или убывающим показателям, характеризующим те или иные их свойства, качества.

Рассмотрим пример применения метода ранжирования в экономике на примере, который представлен в работе М.В. Мельник и В.Л. Поздеева «Теория экономического анализа» [16]. При применении метода ранжирования каждый эксперт расставляет факторы по убыванию важности, присваивая им числа от 1 до n. В случае, когда эксперт не может различить два или более фактора по важности, он присваивает им одинаковые или связные ранги (категории, разряды). Рассмотрен случай, когда четыре эксперта оценили пять факторов по шкале от 1 до 5. Результаты экспертизы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты экспертизы экспертов

Факторы	Эксперты			
	Э1	Э2	Э3	Э4
Ф1	1	1,5	2	1
Ф2	3	1,5	1	2
Ф3	2	3	3	3,5
Ф4	4	5	4	3,5
Ф5	5	4	5	5
Сумма	15	15	15	15

При проведении анализа собранных данных от экспертов необходимо определить согласованность действий экспертов, для этого применяется коэффициент конкордации Кендалла по формуле 1:

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)}, \quad (1)$$

где S – сумма квадратов отклонений всех оценок рангов каждого объекта экспертизы от среднего значения; n – число экспертов, m – число объектов экспертизы. Коэффициент конкордации (мера согласованности экспертов) изменяется от 0 до 1, причем 0 – полная несогласованность мнений, а 1 – наоборот. Расчёты для представленных данных приводятся в таблице 3.

Таблица 3 – Расчёт данных для применения коэффициента конкордации

Факторы	Эксперты				Сумма рангов	Отклонение от среднего	Квадрат отклонений
	Э1	Э2	Э3	Э4			
Ф1	1	1,5	2	1	5,5	-6,5	42,25
Ф2	3	1,5	1	2	7,5	-4,5	20,25
Ф3	2	3	3	3,5	11,5	-0,5	0,25
Ф4	4	5	4	3,5	16,5	4,5	20,25
Ф5	5	4	5	5	19	7,8	49,0
Сумма	15	15	15	15	60		132

Из полученных данных, при подстановке в формулу 1, коэффициент конкордации равен 0,83. Следовательно, согласованность мнений экспертов можно читать высокой.

Следующим шагом необходимо обработать полученную в процессе экспертного опроса информацию. При использовании метода ранжирования

вначале строится матрица преобразований рангов. Большему числу в ряду ставится меньший ранг. Полученные данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Матрица преобразования рангов

Факторы	Эксперты			
	Э1	Э2	Э3	Э4
Ф1	4	3,5	3	4
Ф2	2	3,5	4	3
Ф3	3	2	2	1,5
Ф4	1	0	1	1,5
Ф5	0	1	0	0
Сумма	10	10	10	10

Далее каждый элемент делится на показатель суммы по столбцу, в данном случае на 10. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Изменение матрицы преобразования рангов

Факторы	Эксперты			
	Э1	Э2	Э3	Э4
Ф1	0,4	0,35	0,3	0,4
Ф2	0,2	0,35	0,4	0,3
Ф3	0,3	0,2	0,2	0,15
Ф4	0,1	0	0,1	0,15
Ф5	0	0,1	0	0
Сумма	1	1	1	1

Показатели индивидуальных весов в каждом столбце должны быть равны 1. Для определения окончательного результата было рассчитано среднее арифметическое из весов по каждому фактору. Результаты расчетов отражены в таблице 6. Значения весов определяют значимость факторов.

Таблица 6 – Значимость факторов

Факторы	Вес	Ранг
Ф1	0,36	1
Ф2	0,33	2
Ф3	0,21	3
Ф4	0,09	4
Ф5	0,025	5

Таким образом метод ранжирования представляет собой процедуру упорядочения объектов. На основе знаний и опыта эксперт располагает

объекты в порядке предпочтения, руководствуясь одним или несколькими выбранными показателями сравнения.

1.3 Обзор ресурсов в аспекте подготовки учащихся к единому государственному экзамену по информатике

Внедрение единого государственного экзамена (ЕГЭ) в форме ГИА по образовательным программам среднего общего образования способствовало объективной оценке учащихся и предоставлению равных возможностей для выпускников. Такой метод стандартизированного контроля, включающий в себя однотипные задания и единые для них оценки качества выполнения работ, имеет преимущество в виде обобщенного представления об итоговых результатах учащегося, которое достигается не в последнюю очередь объемом не только самих контрольно-измерительных материалов (КИМ), но также и необходимой базой уникальных заданий. Таким образом, для успешной подготовки к ЕГЭ ученику требуется иметь доступ к как можно большему числу подготовительных заданий. При этом ежегодно происходят изменения в заданиях, что влечет за собой быструю потерю актуальности для тестов и книг в бумажных изданиях, а замена последних требует дополнительных ресурсов. Вследствие этого популярным стало создание и использование электронных ресурсов, которые лишены указанных ранее недостатков.

Специализированные веб-страницы (сайты) предоставляют возможность использовать базы КИМ для подготовки как учителя, так и ученика. Часть таких веб-сайтов имитируют прохождение ЕГЭ в виде онлайн теста.

По данным Рособнадзора количество выпускников, выбирающих для поступления информатику, увеличилось с 7% до 12% за последние 5 лет, то есть в 1.5 раза. Эта тенденция объясняется увеличением востребованности в IT-специалистах в современном мире. Так, например,

заместитель председателя правительства РФ Дмитрий Чернышенко заявляет о нехватке подобных специалистов (ссылка) и растущей потребности в них в том числе благодаря тому, что цифровую трансформацию правительство определило как национальную цель развития РФ до 2030 года. Таким образом, востребованность в электронных ресурсах для подготовки к ЕГЭ по информатике также возросла.

Все ресурсы для подготовки к ЕГЭ по информатике можно классифицировать на 3 вида, это:

1. Теоретические.
2. Практические.
3. Комбинированные.

Для сравнительного анализа, в ходе которого рассмотрены преимущества и недостатки каждого вида ресурсов, необходимо определить примеры веб-сайтов:

1. Теоретические:
 - 1.1. Официальный портал ЕГЭ [12].
 - 1.2. Сайт Константина Полякова [14].
2. Практические:
 - 2.1. ЕГЭ и ОГЭ - подготовка к экзаменам [10].
 - 2.2. Яндекс Репетитор [18].
3. Комбинированные:
 - 3.1. Сдам ГИА: Решу ЕГЭ [15].
 - 3.2. Бингоскул [9].

Критериями оценивания являются:

1. Предоставление готового решения для заданий и возможность получить результат работы сразу после выполнения. А также наличие функционала, предоставляющее учителю составить с помощью системы свой тест, направленный на проработку конкретизированного типа заданий.

2. Доступ к систематизированному учебному материалу для подготовки с возможностью указать необходимый раздел или тип задания.

3. Актуальность содержания заданий. Подробнее данный вопрос рассматривается в статье Леоновой Е.А. и Фортыгиной С.Н. [5].

4. Учет общего времени прохождения онлайн-тестов, а также время выполнения каждого отдельного задания для определения готовности ученика к ЕГЭ. Критерий может выводиться по окончании тестирования.

5. Предоставление ученику полного отчета с результатами, который должен включать в себя наглядное представление правильного или ошибочного ответа на задание, а также ссылка на разбор задания и на теоретический материал по данной теме.

6. Удобство интерфейса веб-ресурса, которое подразумевает интуитивное использование без необходимости к изучению дополнительных материалов.

Результаты анализа представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Исследование Интернет-ресурсов

	Теоретические		Практические		Комбинированные	
	Сайт К. Полякова	ОП ЕГЭ	Яндекс Репетитор	ЕГЭ и ОГЭ	Решу ЕГЭ	Бингоскул
Представление решения и их проверка	-	-	+	-	+	+
Просмотр учебного материала	+	-	-	+	Частично	+
Учет времени	-	-	Частично	-	Частично	Частично
Полнота отчета	-	-	Частично	-	Частично	Частично
Удобство пользования сайтом	-	+	-	-	+	+

По итогам проведенного анализа можно сделать вывод, что на данный момент нет ресурса, полностью соответствующего всем критериям оценивания [2].

Выводы по главе 1

Для определения уровня знаний учащихся существует несколько основных методов: устный опрос, письменный опрос, практическая работа и тестирование. В современной ситуации цифровизации образования, наиболее актуальными являются автоматизированные тесты. Тестирование с применением метода ранжирования будет способствовать максимальному раскрытию общей картины знаний учащихся.

Нами определено, что ранжирование – это метод, который подразумевает под собой последовательное обозначение и расположение данных в ряду. Метод ранжирования является наиболее простым и в то же время эффективным при обработке большого объема материала педагогического исследования.

Были найдены, отобраны и структурированы ресурсы сети Интернет, позволяющие произвести проверку уровня знаний для сдачи единого государственного экзамена в разных форматах. Выделены критерии их оценки и проведен анализ по этим критериям. Итог данного анализа выявил тот факт, что ресурса, удовлетворяющего всем выделенным критериям, нет.

ГЛАВА 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАНЖИРОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕРКЕ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

2.1 Применение метода ранжирования к тестированию по информатике

В настоящее время единый государственный экзамен по информатике представляет собой сочетание математики, алгебры, логики и программирования. На данном этапе исследования были проанализированы варианты ЕГЭ за несколько лет и выделены основные тематические блоки, на которые опирается экзаменационная база задач:

- измерение и кодирование информации;
- моделирование и компьютерный эксперимент;
- системы счисления;
- основы логики, таблицы истинности;
- основы алгоритмизации;
- архитектура компьютеров и компьютерных сетей;
- технологии обработки звуковой и графической информации;
- обработка числовой информации, электронные таблицы Excel;
- технологии поиска и хранения информации, базы данных;
- программирование.

Все эти темы освещаются в учебной программе средней школы с 7 по 9 класс. Исследование опиралось на учебник Л.Л. Босовой и А.Ю. Босовой, удовлетворяющий федеральным государственным образовательным стандартам и включенный в федеральный перечень учебников [17].

Указанные темы курса информатики отражены в основных требованиях к уровню подготовки выпускников, проверяемому на едином государственном экзамене.

В основные требования входит 27 пунктов, каждый из которых соответствует определенному заданию. Рассмотрим более подробно.

1. (Б) Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы).
2. (Б) Умение строить таблицы истинности и логические схемы.
3. (Б) Знание о технологии хранения, поиска и сортировки информации в реляционных базах данных.
4. (Б) Умение кодировать и декодировать информацию.
5. (Б) Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд.
6. (Б) Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания.
7. (Б) Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации.
8. (Б) Знание о методах измерения количества информации.
9. (Б) Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах.
10. (Б) Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора.
11. (П) Умение подсчитывать информационный объём сообщения.
12. (П) Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд.
13. (П) Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы).
14. (П) Знание позиционных систем счисления.
15. (П) Знание основных понятий и законов математической логики.
16. (П) Вычисление рекуррентных выражений.
17. (П) Умение составить алгоритм и записать его в виде простой программы (10 – 15 строк) на языке программирования.
18. (П) Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных.

19. (Б) Умение анализировать алгоритм логической игры.
20. (П) Умение найти выигрышную стратегию игры.
21. (В) Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию.
22. (П) Умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл.
23. (П) Умение анализировать результат исполнения алгоритма.
24. (В) Умение создавать собственные программы (10 – 20 строк) для обработки символьной информации.
25. (В) Умение создавать собственные программы (10 – 20 строк) для обработки целочисленной информации.
26. (В) Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки.
27. (В) Умение создавать собственные программы (20 – 40 строк) для анализа числовых последовательностей.

Из 27 экзаменационных заданий одиннадцать относятся к базовому уровню знаний (Б), одиннадцать к профильному (П) и пять к высокому уровню подготовки (В). С 2021 года экзамен по информатике проводится на компьютерах, в отличие от прошлых лет, когда на компьютерах выполнялась лишь «вторая» часть.

Восемь заданий из всего перечня требуют специализированного программного обеспечения. Они касаются, в основном, работы с таблицами и файловыми системами, а также программирования. С 2021 года, в сравнении с предыдущими, большее количество заданий направлено на написание программ, непосредственно программного кода.

Основной задачей исследования является разработка методики тестирования, что позволило бы определить уровень подготовки учащихся, опираясь на выделенные требования. При этом тест необходимо представить в виде ранжированной системы заданий. Последовательно усложняя уровень заданий, учащийся и педагог смогут уловить границу

знаний тестируемого. Задания необходимо разделить на подтемы, которые включают тематические задачи. Это позволит упростить анализ результатов тестирования, поскольку задания в едином государственном экзамене достаточно редко состоят из комбинации двух и более тем, а значит, если все блоки задач, кроме, к примеру, одного, будут решены правильно, то это позволяет нам делать упор непосредственно на проблемную тему, не отвлекаясь на второстепенные.

Для разработки содержания теста были выделены задания, относящиеся к каждой из 11 основополагающих тем. Основной задачей стало ранжирование таких заданий, опираясь на мнение экспертов – учителей информатики.

Для оценки заданий были приглашены пять экспертов, преподающих информатику в основной и старшей школе. Перед экспертами была поставлена задача проранжировать предложенные задания по уровню сложности, проставив коэффициенты от 1 до 5, где 1 – самое простое задание, а 5 – самое сложное. Для блока «Основы алгоритмизации» было выделено пять заданий:

1. Арифмометры (Задача 1).
2. Посимвольное двоичное преобразование (Задача 2).
3. Посимвольное десятичное преобразование (Задача 3).
4. Простой линейный алгоритм (Задача 4).
5. Рекурсивные функции с текстовым выводом (Задача 5).

Результаты экспертизы представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты экспертизы задач

Задачи	Эксперты				
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5
Задача 1	5	3	2	2	1
Задача 2	3	5	4	3	2
Задача 3	4	2	3	4	3
Задача 4	2	1	1	1	4
Задача 5	1	4	5	5	5
Сумма	15	15	15	15	15

Для определения согласованности действий экспертов применим коэффициент конкордации Кендалла по формуле 1. Результат расчёта данных приводятся в таблице 9.

Таблица 9 – Расчёт данных для определения согласованности экспертов

Задачи	Эксперты					Сумма рангов	Отклонение от среднего	Квадрат отклонений
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5			
Задача 1	4	4	4	2	3	17	2	4
Задача 2	2	2	2	3	2	11	-4	16
Задача 3	3	3	3	4	4	17	2	4
Задача 4	1	1	1	1	1	5	-10	100
Задача 5	5	5	5	5	5	25	10	100
Сумма	15	15	15	15	15	75		224

При подстановке полученных данных в формулу 1 коэффициент конкордации был получен равным 0,896, что говорит о наличии высокой степени согласованности мнений экспертов и результаты экспертизы следует учесть для формирования системы заданий.

После обработки, полученной в процессе экспертного опроса информации, была получена матрица рангов, приведенная в таблице 10.

Таблица 10 – Матрица рангов

Задачи	Вес	Ранг
Задача 1	0,16	4
Задача 2	0,28	2
Задача 3	0,16	3
Задача 4	0,4	1
Задача 5	0	5

Следующим шагом, после определения рангов задач, было необходимо проанализировать Задачу 1 и Задачу 3, чтобы определить, какую из них ставить на 3 и 4 место в тестировании. После коллективного обсуждения экспертами данного вопроса, было решено Задачу 3 (посимвольное десятичное преобразование) поставить на третье место, а Задачу 1 (арифмометры) на четвертое, чтобы не нарушать логическую структуру теста.

Блок задач на тему «основы алгоритмизации» был структурирован следующим образом:

1. Простой линейный алгоритм.
2. Посимвольное двоичное преобразование.
3. Посимвольное десятичное преобразование.
4. Арифмометры.
5. Рекурсивные функции с текстовым выводом.

Подобным образом были систематизированы задачи во всех 11 блоках тестирования.

2.2 Разработка содержания теста для выявления уровня подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике

Опираясь на выводы, сделанные в первой главе, можно утверждать, что тестирование с применением метода ранжирования является эффективным методом выявления уровня подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике.

Проанализировав требования Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) к программе по информатике, требования к результатам освоения основной образовательной программы, содержание программы по информатике для 7 – 11 классов, мы разработали методику тестирования, направленную на выявление уровня подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике и основанную на применении метода ранжирования. Тестирование реализуется в учебное время на лабораторно-практических занятиях с учащимися 10-11 классов. В таблице 11 представлена тематика задач для тестирования.

Таблица 11 – Тематика задач для тестирования по информатике

№	Тема блока задач	Перечень задач
1	Измерение и кодирование информации	Кодирование текстовой информации Кодирование графической информации

Продолжение таблицы 11

1	2	3
		Кодирование звуковой информации
2	Моделирование и компьютерный эксперимент	Табличный способ представления информации
		Графический способ представления информации
		Подсчет путей с обязательно избегаемой вершиной
3	Системы исчисления	Перевод чисел из одной системы исчисления в другую
		Сравнение чисел в разных системах исчисления
		Определение основания
4	Основы логики, таблицы истинности	Значение логического выражения
		Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений
		Монотонные функции
		Строки с пропущенными значениями
		Множества
5	Основы алгоритмизации	Простой линейный алгоритм
		Посимвольное двоичное преобразование
		Посимвольное десятичное преобразование
		Арифмометры
		Рекурсивные функции с текстовым выводом
6	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	Работа с маской имени файла
		Работа с каталогами (путь файла)
		Задачи, связанные с перемещением файлов в каталоге
		Работа с каталогами
7	Технологии обработки звуковой и графической информации	Хранение звуковых файлов
		Сравнение двух способов передачи данных
		Хранение изображений
8	Обработка числовой информации, электронные таблицы Excel	Копирование данных
		Перемещение данных
		Математические функции
		Статистические функции
		Экономическая задача
9	Технологии поиска и хранения информации, базы данных	Запросы для поисковых систем
		Родственные отношения
		Поголовный пересчет
		База данных (братья, сестры)
10	Программирование	Условный оператор
		Рекурсия
		Массив
		Алгоритмы
		Обработка программного кода
11	Теория игр	Построение дерева событий
		Задача с известным количеством камней

Продолжение таблицы 11

1	2	3
		Задача с условием, что количество камней в одной из куч - неизвестно

Задания были отобраны, опираясь на программу УМК по информатике для базового уровня Л.Л. Босовой и А.Ю. Босовой. Содержание теста включает в себя задачи разного уровня сложности, проранжированные с учетом экспертной оценки от простого к сложному.

Разработанное содержание теста охватывает все основные темы, на которые опирается экзаменационная база задач. Задания подобраны таким образом, что позволяют проверить одновременно с уровнем подготовки к единому государственному экзамену умение решать непосредственно экзаменационные задачи. В Приложении 1 представлено содержание теста в полном объеме.

Каждое задание оценивается в 1 балл, при правильном решении, и в 0 баллов – при неправильном. После прохождения тестирования учащимися, результаты систематизируются в табличном виде. В таблице 12 представлен пример представления результатов.

Таблица 12 – Результаты тестирования учащихся

Класс	ФИО	Основы алгоритмизации				
		1	2	3	4	5
10А	Ученик 1	1	1	1	1	0
10А	Ученик 2	0	0	0	0	0
10А	Ученик 3	1	1	1	1	1
10А	Ученик 4	1	1	1	1	1
10А	Ученик 5	1	1	1	1	1
10А	Ученик 6	1	1	1	1	1
10А	Ученик 7	1	1	1	1	0
10А	Ученик 8	1	1	1	1	1
10А	Ученик 9	1	1	1	0	0
10А	Ученик 10	1	1	1	1	0
10А	Ученик 11	1	1	1	0	0
10А	Ученик 12	1	1	0	0	0

2.3 Разработка онлайн теста для проверки уровня подготовки к ЕГЭ по информатике

Зарубежные исследования доказали, что учащиеся, проходившие тестирование на компьютере, получили более низкие баллы, чем при использовании бумажного варианта, связав это с тем, что в современных школах не учат работать на компьютере, в частности, сдавать экзамен в форме тестирования. Педагогический процесс чаще всего построен на раздаточных материалах, нежели чем на мультимедийных способах обучения и компьютерных вариантах проверки уровня знаний [7].

Учитывая Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [8], где пунктом 5.6 указано «создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней», Федеральный проект «Цифровая школа», а также принимая во внимание тот факт, что ЕГЭ по информатике в 2021 году будет проводиться на компьютерах, было принято решение о переносе разработанного тестирования на образовательную платформу в сеть Интернет.

На данном этапе исследования стояла задача проанализировать существующие платформы онлайн-тестирований. Для рассмотрения было выделено несколько ресурсов:

- Online Test Pad [19];
- Мастер-Тест [11];
- Stepik [20].

Платформа для создания онлайн-тестирований Online Test Pad является популярным ресурсом, который пользуется спросом как в образовательной, так и в развлекательной сфере. Среди предложенных вариантов можно найти психологические, развлекательные, образовательные тесты.

Интерфейс сайта с первого взгляда не показался интуитивно понятным, отсутствует явная форма, позволяющая создать собственное тестирование. При попытке добавить собственную работу и приступить к наполнению курса содержанием, возникли проблемы с нахождением необходимых инструментов.

Данный ресурс подойдет для проведения интерактивной части урока или в качестве платформы для проведения психологических исследований.

Рассматривая ресурс Мастер-Тест были выделены следующие недостатки: внешний вид платформы не является современным, интерфейс нельзя отнести к интуитивно понятному, а процесс добавления вопросов в тестирование является трудоемким и длительным; отсутствие наглядно представленной базы тестов для свободного прохождения; запрет на посещение сайта незарегистрированными пользователями.

К несомненным преимуществам данного ресурса можно отнести: отсутствие рекламных вставок, что несомненно не позволяет учащимся отвлекаться во время прохождения тестирования; возможность установления временных рамок на прохождение тестирования.

Третьим ресурсом был рассмотрен специализированный сайт онлайн-курсов Stepik. Его содержание направлено на образовательный контент, на нем базируются такие образовательные центры, как БФУ им. И. Канта, Академия Яндекса, СПбГУ, ТГУ и другие. Для изучения представлены как платные, так и бесплатные курсы. А также есть возможность создания собственного курса. Возможность портала позволяют создавать не только тестирования, но и различный познавательный контент, включающий в себя и медиа ресурсы.

Интерфейс сайта выглядит интуитивно понятно и доступно для пользователя любого уровня подготовки. При создании собственного профиля, внешний вид сайта выглядит следующим образом, как показано на рисунке 1.

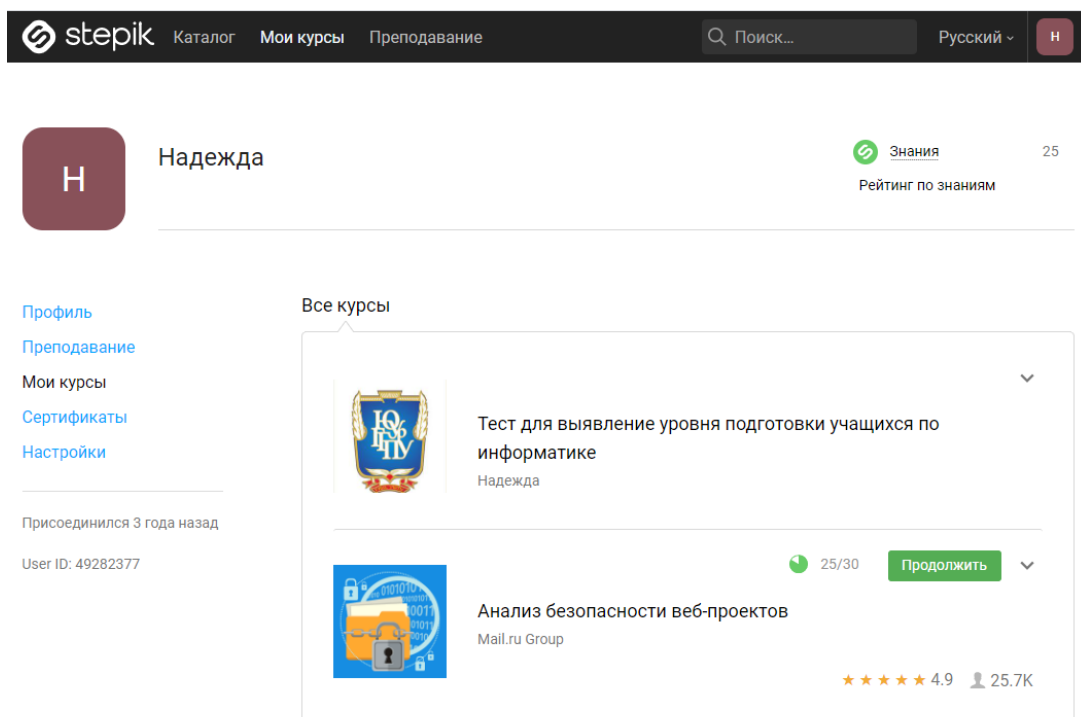


Рисунок 1 – Внешний вид личного кабинета на сайте Stepik

Для размещения тестирования необходимо перейти во вкладку «Преподавание».

Данный ресурс предпочтительнее остальных, поскольку курс можно опубликовать в любое время без ожидания одобрения модератором. Курс находится в открытом доступе, поэтому достаточно отправить общую ссылку на него учащимся. Ресурс позволяет видеть прогресс по тестированию в режиме реального времени.

Проанализировав несколько вариантов для размещения, выбор был остановлен на платформе для онлайн-курсов – Stepik.

Выводы по главе 2

На данном этапе исследования были выделены тематические блоки, на которые опирается экзаменационная база задач. Рассмотрены основные требования к уровню знаний учащихся, сдающих информатику по форме ЕГЭ.

Проведенная работа с экспертами по оценке задач, входящих в содержание тестирования, позволила выполнить их ранжирование по уровню сложности. Для проверки согласованности экспертов был применен коэффициент конкордации Кендалла, значение которого показало, что результат оценки можно принимать во внимание.

Опираясь на основные требования к уровню подготовки выпускников для оценки на едином государственном экзамене по информатике, можно утверждать, что разработанное содержание теста можно использовать не только для выпускников общеобразовательных учреждений, но и для студентов первого курса высших учебных заведений при распределении обучающихся на подгруппы по уровню знаний. Кроме этого разработанный тест может быть использован в качестве зачета или экзамена в средне-профессиональных образовательных учреждениях.

ГЛАВА 3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА РАНЖИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ 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 современное педагогическое исследование было успешным, необходимо применение таких исследовательских методов, которые обеспечивают проведение анализа состояния исследуемой проблемы в массовой практике и получение достоверного фактического материала на отдельных этапах педагогического эксперимента.

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 № 73 г. Челябинска».

Главная цель постановки эксперимента – доказать, что, если для выявления уровня подготовки к ЕГЭ по информатике обучающихся средней школы использовать метод ранжирования, то это позволит на основе полученной детализации пробелов в знаниях школьников определить конкретные направления совершенствования методики обучения в контексте результатов ЕГЭ

В соответствии с этим сформулированы задачи:

1. Провести сравнительный анализ начального уровня знаний по информатике в контрольной и экспериментальной группе.

2. Провести эксперимент с применением задач, сформулированных в виде исследовательских работ.

3. Провести экспериментальную проверку правдоподобности гипотезы и проанализировать результат.

Этапы исследования. Исследование проводилось в три этапа в течение 2018-2021 гг.

На первом этапе (2018-2019 гг.) осуществлялся анализ учебно-методической литературы и нормативных документов в области обучения информатике; изучались источники, используемые для подготовки 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 выявления уровня подготовки выпускников к итоговой аттестации по информатике в форме тестирования с применением метода ранжирования.

На третьем этапе (2020-2021 гг.) осуществлялась экспериментальная проверка правдоподобности гипотезы исследования методами математической статистики; формулировались выводы; оформлялось диссертационное исследование.

3.2. Формирующий этап педагогического эксперимента и его результаты

Эксперимент проводился в МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска» в 11«А» классе, в подгруппе, в которой наибольшее количество учащихся выбрало информатику в качестве дополнительного предмета для сдачи по форме ЕГЭ. В эксперименте участвовало 10 человек. В качестве контрольной группы выступают выпускники 11«А» класса предыдущего года выпуска, сдававшие или собирающиеся сдавать экзамен по информатике, в количестве 11 человек. Для измерения начального уровня

знаний по информатике были взяты итоговые оценки за полугодия по информатике в 10 классе контрольной группы и в 10 классе экспериментальной группы.

Результаты сравнения средних баллов за четверти представлены ниже в таблицах 13, 14, соответственно. Наглядное представление средних баллов показано на рисунке 2.

Таблица 13 – Средний балл по полугодиям контрольной группы

Контрольная группа	Средний балл
Ученик 1.1	4,25
Ученик 1.2	4
Ученик 1.3	4,75
Ученик 1.4	4,75
Ученик 1.5	5
Ученик 1.6	3,75
Ученик 1.7	4
Ученик 1.8	4,25
Ученик 1.9	4,75
Ученик 1.10	4
Ученик 1.11	5
Среднее значение	4,41

Таблица 14 – Средний балл по четвертям экспериментальной группы

Экспериментальная группа	Средний балл
Ученик 2.1	4
Ученик 2.2	4,25
Ученик 2.3	5
Ученик 2.4	4
Ученик 2.5	4,75
Ученик 2.6	4
Ученик 2.7	4
Ученик 2.8	4,75
Ученик 2.9	3,5
Ученик 2.10	5
Среднее значение	4,36

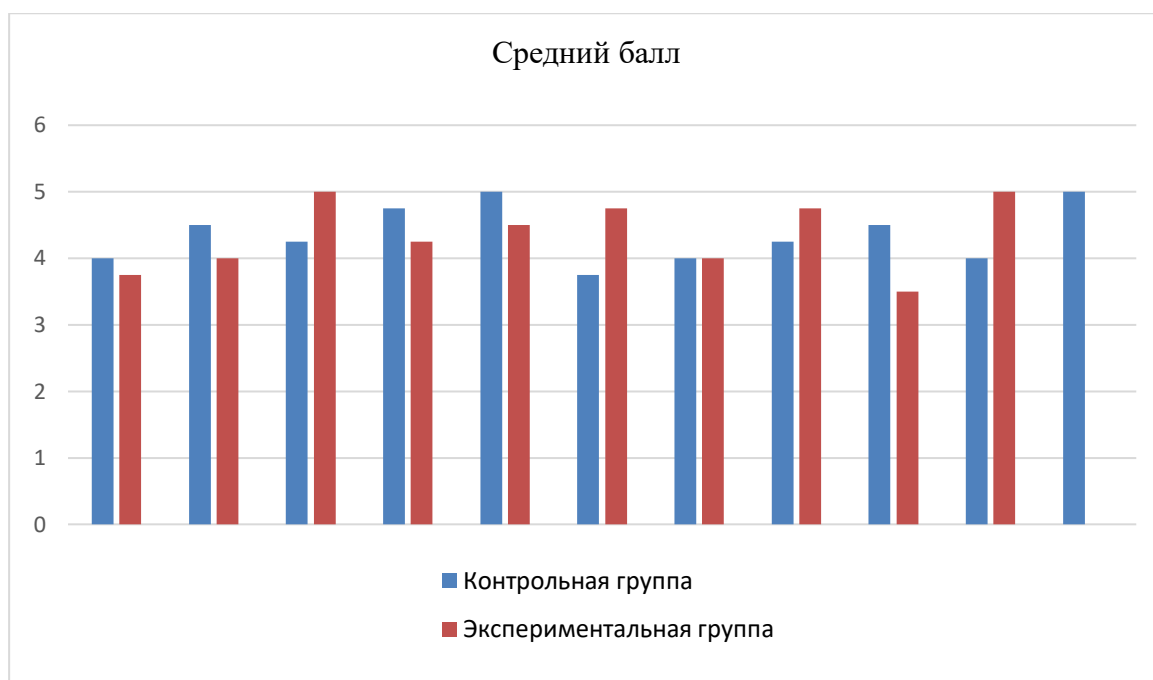


Рисунок 2 – Результаты средних баллов по информатике контрольной и экспериментальной группы

Как видно из приведенных выше таблиц, средний четвертной балл по информатике в 10 классе контрольной и экспериментальной групп находится примерно 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 [3].

Сформулируем гипотезы, результаты расчёта критериев приведены в таблице 15.

H₀: Уровень знаний по предмету в группах не отличается.

H₁: Уровень знаний в одной из групп превосходит уровень знаний во второй группе.

Таблица 15 – Расчёт критерия

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	2	3	4	5
1	4,25	11	4	6
2	4	6	4,25	11
3	4,75	15	5	19,5
4	4,75	15	4	6

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5
5	5	19,5	4,75	15
6	3,75	2	4	6
7	4	6	4	6
8	4,25	11	4,75	15
9	4,75	15	3,5	1
10	4	6	5	19,5
11	5	19,5		
Суммы:		126		105

Результат $U_{\text{эмп}}=50$

Критические значения (1) приведены в таблице 16, а ось значимости (1) показана на рисунке 3.

Таблица 16 – Критические значения (1)

Укр	
$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$
22	31



Рисунок 3 – Ось значимости (1) для критических значений

Полученное эмпирическое значение $U_{\text{эмп}}$ (50) находится в зоне незначимости. Так как $U_{\text{кр}}$ (31) < $U_{\text{эмп}}$ (50), принимается гипотеза H_0 – Уровень знаний по предмету в группах не отличается.

Проанализируем методы подготовки к итоговой контрольной работе за 1 полугодие по информатике в контрольной и экспериментальной группах. Учащиеся из контрольной группы для подготовки к контрольной использовали учебник, конспекты в тетради, решали демо-версию экзамена. Из 11 человек, 2 занимались дополнительно с репетитором. В экспериментальной группе помимо вышеперечисленного была предусмотрена промежуточная аттестация в виде разработанного тестирования на основе результатов которой каждому учащемуся были

рекомендованы дополнительные темы для повторения. Из 10 человек, 1 занимался дополнительно с репетитором.

Итоговая контрольная работа была составлена по форме ЕГЭ, итоговая оценка зависела от количества первичных баллов.

Для проверки эффективности разработанной методики подготовки к ЕГЭ по информатике сравним результаты итоговой контрольной работы за полугодие (по первичным баллам) контрольной и экспериментальной групп. Результаты показаны в таблицах 17, 18, соответственно. Наглядное представление результатов контрольной работы показано на рисунке 4.

Таблица 17 – Результаты за контрольную работу контрольной группы

Контрольная группа	Результаты контрольной работы
Ученик 1.1	67
Ученик 1.2	59
Ученик 1.3	63
Ученик 1.4	70
Ученик 1.5	72
Ученик 1.6	52
Ученик 1.7	60
Ученик 1.8	59
Ученик 1.9	71
Ученик 1.10	55
Ученик 1.11	62
Среднее значение	62,73

Таблица 18 – Результаты за контрольную работу экспериментальной группы

Экспериментальная группа	Результаты контрольной работы
Ученик 2.1	69
Ученик 2.2	73
Ученик 2.3	74
Ученик 2.4	65
Ученик 2.5	81
Ученик 2.6	78
Ученик 2.7	68
Ученик 2.8	84
Ученик 2.9	66
Ученик 2.10	79
Среднее значение	68,8

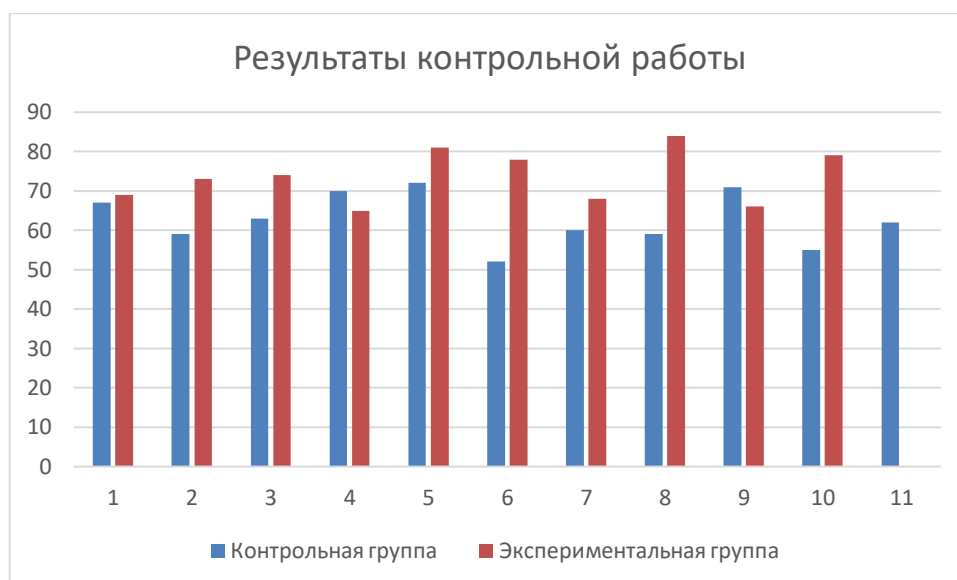


Рисунок 4 – Результаты контрольной работы по информатике контрольной и экспериментальной группы

Сформулируем гипотезы, результаты вычислений приведены в таблице 19.

H0: Результаты итоговой контрольной работы по информатике за первое полугодие в группах не отличаются.

H1: Результаты итоговой контрольной работы по информатике за первое полугодие в экспериментальной группе превосходят результаты в контрольной группе.

Таблица 19 – Расчёт критерия (1)

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	67	10	69	12
2	59	3,5	73	16
3	63	7	74	17
4	70	13	65	8
5	72	15	81	20
6	52	1	78	18
7	60	5	68	11
8	59	3,5	84	21
9	71	14	66	9
10	55	2	79	19
11	62	6		
Суммы:		80		151

Результат $U_{эмп}=14$

Критические значения (2) приведены таблице 20, а ось значимости (2) показана на рисунке 5.

Таблица 20 – Критические значения (2)

Укр	
$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$
22	31



Рисунок 5 – Ось значимости (2) для критических значений

Полученное эмпирическое значение $U_{\text{эмп}}$ (14) находится в зоне значимости. Так как $U_{\text{кр}}$ (31) $>$ $U_{\text{эмп}}$ (14), принимается гипотеза H_1 – Результаты итоговой контрольной работы по информатике за первое полугодие в экспериментальной группе превосходят результаты в контрольной группе.

Сделав поправку на тех учащихся, которые занимались дополнительно с репетитором и исключив их из выборки (ученик 1.4, ученик 1.6, ученик 2.7), данные представлены в таблице 21 и 22.

Таблица 21 – Результаты итоговой контрольной работы контрольной группы, без учащихся, занимающихся с репетитором

Контрольная группа	Результаты контрольной работы
Ученик 1.1	67
Ученик 1.2	59
Ученик 1.4	70
Ученик 1.5	72
Ученик 1.7	60
Ученик 1.8	59
Ученик 1.9	71
Ученик 1.10	55
Ученик 1.11	62
Среднее значение	71

Таблица 22 – Результаты итоговой контрольной работы экспериментальной группы, без учащихся, занимающихся с репетитором

Экспериментальная группа	Результаты контрольной работы
Ученик 2.1	69
Ученик 2.2	73
Ученик 2.3	74
Ученик 2.4	65
Ученик 2.5	81
Ученик 2.6	78
Ученик 2.8	84
Ученик 2.9	66
Ученик 2.10	79
Среднее значение	74,3

Опираясь на те же гипотезы, были проведены расчёты, результаты которых представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Расчёт критерия (2)

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	67	8	69	9
2	59	2,5	73	13
3	70	10	74	14
4	72	12	65	6
5	60	4	81	17
6	59	2,5	78	15
7	71	11	94	18
8	55	1	66	7
9	62	5	79	16
Суммы:		56		115

Результат $U_{\text{эмп}}=11$

Критические значения (3) приведены таблице 24, а ось значимости (3) показана на рисунке 6.

Таблица 24 – Критические значения (3)

Укр	
$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$
14	21

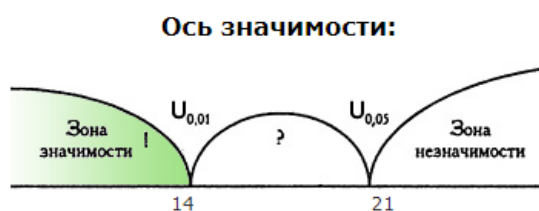


Рисунок 6 – Ось значимости (3) для критических значений

Полученное эмпирическое значение $U_{\text{эмп}} (11)$ находится в зоне значимости. Так как $U_{\text{кр}} (21) > U_{\text{эмп}} (11)$, в конечном итоге принимается гипотеза H_1 – Результаты итоговой контрольной работы по информатике за первое полугодие в экспериментальной группе превосходят результаты в контрольной группе.

Таким образом, можно сделать вывод, что тестирование учащихся с применением метода ранжирования повышает качество и уровень знаний учащихся, следовательно, является эффективным.

Выводы по главе 3

Экспериментальная работа проводилась в МАОУ «СОШ №73 г. Челябинска».

Был оценен уровень знаний по предмету у контрольной и экспериментальной групп посредством сравнения оценок за полугодие по информатике в 11 классе. Анализ осуществлялся при помощи сравнения параметров по критерию Манна-Уитни и показал, что уровень знаний отличается несущественно.

Экспериментальная группа перед написанием контрольной работы за полугодие проходила разработанное тестирование, которое позволяло им выявить пробелы в собственных знаниях. Далее мы сравнили результаты контрольной работы в 2020 и 2021 году контрольной и экспериментальной групп соответственно. Сделав поправку на учащихся, занимающихся с репетитором, мы получили значения, показывающие, что у экспериментальной группы проявились значимые отличия в результатах контрольной работы.

В результате, было доказано, что тестирование, разработанное при применении метода ранжирования, применяемое к учащимся, повышает качество и уровень их знаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с информатизацией учебного процесса, наиболее оптимальным методом проверки знаний учащихся становится проверочная работа в виде автоматизированного тестирования. Данный метод позволяет мгновенно выдавать ученику его результат и заносить систематизированные результаты в базу данных учителя, с дальнейшим доступом для родителей.

Тестирование с применением метода ранжированной проверки знаний позволяет учителю понять глубину знаний ученика, что положительно влияет на дальнейшее обучение детей, а также обеспечивает индивидуализацию обучения. Таким образом, использование ранжированной системы оценки знаний учащихся, в виде автоматизированных тестов, является наиболее актуальным для реализации проверки уровня подготовленности учащихся.

Метод ранжирования в большей степени распространен в экономических и психологических исследованиях, поскольку позволяет применять в качестве анализа данных метод экспертной оценки. Однако, как математический метод не менее эффективен.

Оценив на практике результат разработанного тестирования, можно утверждать, что качество обучения при использовании теста повысится, что несомненно положительно скажется на успешности образовательных организаций в частности и образования в целом. Несомненно, невозможно ограничиться одним тестированием в рамках одного курса информатики, чтобы получить весомые результаты, однако и этого будет достаточно, чтобы, к примеру, повысить проходной балл на едином государственном экзамене по информатике. Исключая ЕГЭ из цепочки вариантов применения разработанного тестирования, мы все равно получаем достаточно качественный вариант проверки уровня знаний учащихся среднеобразовательных, средне-профессиональных и высших учреждений.

Эффективность разработанного подхода к проведению тестирования для измерения уровня подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике была экспериментально проверена в общеобразовательной школе. Эксперимент показал, что применение тестирования с использованием метода ранжирования позволяет учителю расставить наиболее значимые акценты в содержании подготовки учащихся и таким образом повысить их уровень знаний по информатике.

Все это позволило подтвердить гипотезу о том, что если для выявления уровня подготовки учащихся использовать метод ранжирования, то это позволит детализировать пробелы в знаниях и определить конкретные направления совершенствования подготовки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Басова Н.В. Педагогика и практическая психология. / Н. В. Басова. – Ростов н/Д : Феникс, 2000. – 416 с. – ISBN 5-222-00465-1.
2. Васильева Н.Д. Обзор Интернет-ресурсов для подготовки к ЕГЭ по информатике. / Н.Д. Васильева, Е.А. Леонова. – Нефтекамск : Научно-издательский центр «Мир науки», 2021. – 541 с.
3. Зыкова Н.Ю. Методы математической обработки данных психолого-педагогического исследования. / Ю.Н. Зыкова, С.О. Лапкина, Г.Ю. Хлоповских. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008.
4. Кушнер Ю.З. Методология и методы педагогического исследования. / Ю.З. Кушнер. – Могилёв : МГУ им. А.А. Кулешова, 2001. – 66 с.
5. Леонова Е.А. Структура профессиональной деятельности учителя по актуализации содержания курса информатики / Е.А. Леонова, С.Н. Фортыгина. – Балтийский гуманитарный журнал, 2018. – №Т.7.№3(24).
6. Приказ «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» от 06.1.2009 № 413. – Российская газета. 2011 г. – № 32.
7. Graham, S. Informing writing: The benefits of formative assessment. A Carnegie Corporation Time to Act report. / S. Graham. – Washington, DC : Alliance for Excellent Education, 2011
8. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 07.05.2018 № 204. – Собрание законодательства Российской Федерации, 2018 г. . – № 20. – Ст. 2817.
9. Бингоскул. – URL: <https://bingoschool.ru> (дата обращения: 05.07.2020).
10. ЕГЭ и ОГЭ – подготовка к экзаменам. – URL: <https://www.ctege.info> (дата обращения: 05.07.2020).

11. Мастер-Тест. – URL: <https://master-test.net/> (дата обращения: 10.01.2021).
12. Официальный портал ЕГЭ. – URL: <http://www.ege.edu.ru> (дата обращения: 05.07.2020).
13. Иванова В.А. Педагогика: электронный учебно-методический комплекс / В.А. Иванова, Т.В. Левина. – Красноярск. – URL: http://www.kgau.ru/distance/mf_01/ped-asp/00a_autor.html (дата обращения 11.02.2021).
14. Сайт Константина Полякова. – URL: <http://kpolyakov.spb.ru> (дата обращения: 05.07.2020).
15. Сдам ГИА: Решу ЕГЭ. – URL: <https://inf-ege.sdamgia.ru> (дата обращения: 05.07.2020).
16. Теория экономического анализа. – URL: <http://static-eu.insales.ru/files/1/5886/1537790/original/386808.pdf> (дата обращения: 17.10.2020).
17. Федеральный перечень учебников. – URL: <https://fpu.edu.ru/> (дата обращения: 24.12.2020).
18. Яндекс Репетитор. – URL: <https://yandex.ru/tutor> (дата обращения: 05.07.2020).
19. Online Test Pad. – URL: <https://app.onlinetestpad.com/> (дата обращения: 10.01.2021).
20. Stepik.org. – URL: <https://stepik.org> (дата обращения: 10.01.2021).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Тестирование по информатике для определения уровня подготовки.
Ответы представлены в таблице 1, в конце теста.

Задание 1.1 Кодирование текстовой информации

Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего предложения из пушкинского четверостишия:

Певец-Давид был ростом мал, Но повалил же Голиафа!

Выберите один вариант из списка:

1. 400 бит
2. 5 байт
3. 400 байт
4. 50 бит

Задание 1.2 Кодирование графической информации

Для хранения растрового изображения размером 128*128 пикселей отвели 4 килобайта памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

Выберите один вариант из списка:

1. 8
2. 128
3. 4
4. 2

Задание 1.3 Кодирование звуковой информации

Определить размер (в байтах) цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 кГц и разрешении 8 бит.

Выберите один вариант из списка:

1. 220500 байт
2. 22050 байт
3. 22050 бит

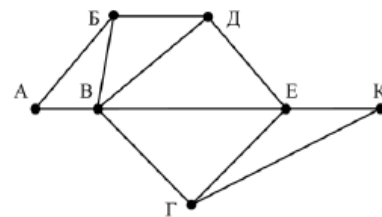
4. 220500 бит

Задание 2.1 Табличный способ представления информации

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

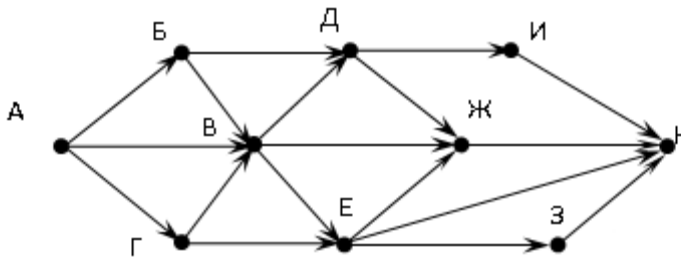
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги из пункта Б в пункт Д. В ответе запишите целое число.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		40		15			
п2	40			35		50	
п3					10	65	8
п4	15	35				22	33
п5			10			50	
п6		50	65	22	50		40
п7			8	33		40	



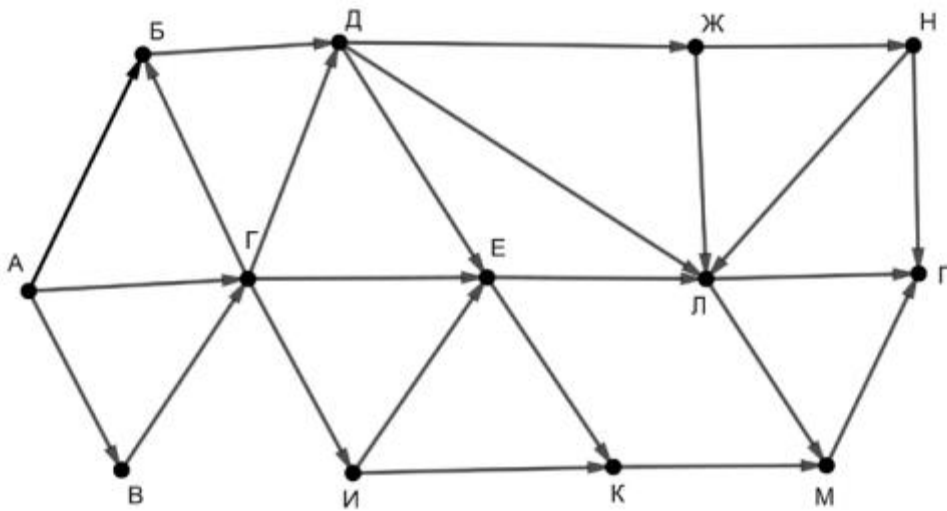
Задание 2.2 Графический способ представления информации

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



Задание 2.3 Подсчет путей с обязательно и избегаемой вершиной

На рисунке — схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М, Н, П. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Укажите в ответе длину самого длинного пути из пункта А в пункт П. Длиной пути считается количество дорог, составляющих путь.



Задание 3.1 Перевод чисел из одной СИ в другую

Переведите число $1101101101110(2)$ в восьмеричную систему счисления.

Задание 3.2 Сравнение чисел в различных системах исчисления

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите максимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.

24_{16} , 50_8 , 101100_2 .

Задание 3.3 Определение основания

Найдите основание системы счисления, в которой выполнено сложение:

$$144 + 24 = 201$$

Задание 4.1 Значение логического выражения

Напишите наименьшее целое число x , для которого истинно высказывание:

$\text{НЕ}(x < 9)$ и $\text{НЕ}(x \text{ нечётное})$.

Задание 4.2 Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Корвет?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Линкор Корвет	3320
Линкор & Корвет	1300
Линкор	2100

Задание 4.3 Монотонные функции

Логическая функция F задаётся выражением:

$$(x \wedge \neg y) \vee (x \wedge z).$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	1	0	1
0	1	1	1
1	1	1	1

В ответе напишите буквы 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. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y, и таблица истинности.

Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Тогда 1-му столбцу соответствует переменная y , а 2-му столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Задание 4.4 Строки с пропущенными значениями

Логическая функция F задаётся выражением

$$((x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow w)) \vee (z \equiv (x \vee y)).$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x , y , z , w .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
1			1	0
1				0
	1		1	0

В ответе напишите буквы x , y , z , w 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. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 1	Функция
???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Задание 4.5 Множества

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(2x + 3y > 30) \vee (x + y \leq A)$$

тождественно истинно при любых целых неотрицательных x и y ?

Задание 5.1 Простой линейный алгоритм для формального исполнителя

У исполнителя Альфа две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2;

2. раздели на b

(b — неизвестное натуральное число; $b \geq 2$).

Выполняя первую из них, Альфа увеличивает число на экране на 2, а выполняя вторую, делит это число на b . Программа для исполнителя Альфа — это последовательность номеров команд. Известно, что программа 12111 переводит число 47 в число 13. Определите значение b .

Задание 5.2 Посимвольное двоичное преобразование

У исполнителя Отличник две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1

2. умножь на 5

Выполняя первую из них, Отличник прибавляет к числу на экране 1, а выполняя вторую, умножает его на 5. Запишите порядок команд в программе, которая из числа 2 получает число 101 и содержит не более 5 команд. Указывайте лишь номера команд.

Например, программа 1211 – это программа

прибавь 1

умножь на 5

прибавь 1

прибавь 1

Эта программа преобразует число 2 в число 17.

Задание 5.3 Посимвольное десятичное преобразование

Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам:

1. Перемножаются первая и вторая, а также третья и четвёртая цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 2466. Произведения: $2 \times 4 = 8$; $6 \times 6 = 36$.

Результат: 368.

Укажите наименьшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 124.

Задание 5.4 Арифмометры

Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления суммы на 2.
3. Предыдущий пункт повторяется для записи с добавленной цифрой.
4. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N : 1101.

2. Сумма цифр двоичной записи 3, остаток от деления на 2 равен 1, новая запись 11011.

3. Сумма цифр полученной записи 4, остаток от деления на 2 равен 0, новая запись 110110.

4. На экран выводится число 54.

Какое наименьшее число, большее 97, может появиться на экране в результате работы автомата?

Задание 5.5 Рекурсивные функции с текстовым выводом

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(1)?

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) PRINT n IF n < 4 THEN F(n + 1) F(n + 3) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print(n) if n < 4: F(n + 1) F(n + 3)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач вывод n, нс если n < 4 то F(n + 1) F(n + 3) все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin writeln(n); if n < 4 then begin F(n + 1); F(n + 3); end end end</pre>
Си	
<pre>void F(int n) { cout << n; if (n < 4) { F(n + 1); F(n + 3); } }</pre>	

Задание 6.1 Работа с маской имени файла

Определите, какое из указанных имен файлов удовлетворяет маске: ?a??*?

- 1) dad1
- 2) dad22
- 3) 3daddy
- 4) add444

Задание 6.2 Работа с каталогами (путь файла)

Учитель работал в каталоге

D:\Материалы к урокам\10 класс\Практические работы.

Затем перешел в дереве каталогов на уровень выше, спустился в подкаталог Лекции и удалил из него файл Введение. Каково полное имя файла, который удалил преподаватель?

Выберите один вариант из списка:

- 1) D:\Материалы к урокам\10 класс\Введение
- 2) D:\Материалы к урокам\10 класс\Лекции\Введение
- 3) D:\Материалы к урокам\Лекции\Введение
- 4) D:\Материалы к урокам\Введение\Лекции

Задание 6.3 Задачи, связанные с перемещением файлов в каталоге

Пользователь, перемещаясь из одного каталога в другой, последовательно посетил каталоги LESSONS, CLASS, SCHOOL, D:\ , MYDOC, LETTERS. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

Выберите один вариант из списка:

- 1) D:\MYDOC\LETTERS
- 2) D:\SCHOOL\CLASS\LESSONS
- 3) D:\LESSONS\CLASS\SCHOOL
- 4) D:\LESSONS

Задача 6.4 Работа с каталогами

Находясь в корневом каталоге только что отформатированного диска, ученик создал 3 каталога. Затем в каждом из них он создал еще по 4 каталога. Сколько всего каталогов оказалось на диске, включая корневой?

Задача 7.1 Хранение звуковых файлов

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 32-битным разрешением. В результате был получен файл размером 60 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) проводилась запись?

В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.

Задание 7.2 Сравнение двух способов передачи данных

Документ объёмом 12 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать

Б) Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

– средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 220 бит в секунду,

– объём сжатого архиватором документа равен 25% от исходного,

– время, требуемое на сжатие документа - 22 секунды, на распаковку - 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, насколько один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слов «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Задание 7.3 Хранение изображений

Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 640×480 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 320 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Задание 8.1 Копирование данных

При работе с электронной таблицей в ячейке В1 записана формула =2*\$A1. Какой вид приобретёт формула, после того как содержимое ячейки В1 скопируют в ячейку С2?

Задание 8.2 Перемещение данных

Чему станет равным значение ячейки С1, если в неё скопировать формулу из ячейки С2?

	A	B	C
1	15	13	
2	14	12	$= (A2+B2)/2$

Задание 8.3 Математические функции

Все 5-буквенные слова, составленные из букв К, Л, Р записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ККККК
2. ККККЛ
3. ККККР
4. КККЛК
5. КККЛЛ

.....

Под каким номером стоит слово ЛКРКЛ?

Задание 8.4 Статистические функции

Школьник составляет 5-буквенные слова, в которых встречаются только буквы А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Причём буква А появляется ровно один раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове не более одного раза. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать школьник?

Задание 8.5 Экономическая задача

Выясним, на какую сумму клиент может взять кредит, если ставка 19% годовых, а выплачивать он может по 12 000 руб. на протяжении двух лет (24 периода).

Функция ПС (ставка; кпер; плт; [бс]; [тип]) возвращает приведённую (к текущему моменту) стоимость инвестиции, представляющую собой общую сумму, которая на данный момент равноценна ряду будущих выплат.

Ответ запишите без пробелов или знаков препинания.

Задание 9.1 Запросы для поисковых систем

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Вега & Арктур?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Сириус & Вега	260
Вега & (Сириус Арктур)	467
Сириус & Вега & Арктур	131

Задание 9.2 Родственные отношения

Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных ID племянника Ерёма А. И.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
14	Грач Н.А.	Ж	24	25
24	Петренко И.П.	М	44	25
25	Петренко П.И.	М	25	26
26	Петренко П.П.	М	64	26
34	Ерёма А.И.	Ж	24	34
35	Ерёма В.С.	Ж	44	34
36	Ерёма С.С.	М	34	35
44	Лебедь А.С.	Ж	36	35
45	Лебедь В.А.	М	14	36
46	Гресс О.С.	М	34	46
47	Гресс П.О.	М	36	46
54	Клычко А.П.	Ж	25	54
64	Крот П.А.	Ж	64	54

Задание 9.3 Поголовный пересчёт

Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных, сколько жителей родились в том же городе, что и их внук или внучка. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	Место рождения	ID Родителя	ID Ребенка
64	Келдыш С.М.	М	Липецк	66	64
66	Келдыш О.Н.	Ж	Брянск	67	64
67	Келдыш М.И.	М	Липецк	86	66
68	Келдыш Н.С.	Ж	Липецк	81	69
69	Дейнеко Н.А.	Ж	Брянск	75	70
70	Сиротенко В.Н.	М	Тула	89	70
72	Сиротенко Д.В.	М	Тула	70	72
75	Сиротенко Н.П.	М	Тамбов	88	72
77	Мелконян А.А.	М	Тамбов	81	77
81	Мелконян И.Н.	Ж	Тамбов	75	81
82	Лурье А.В.	Ж	Тула	89	81
86	Хитрово Н.И.	М	Брянск	70	82
88	Хитрово Т.Н.	Ж	Тула	88	82
89	Гурвич З.И.	Ж	Тула	86	88

Задание 9.4 База данных (братья, сёстры)

Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании приведённых данных определите наибольшую разницу между годами рождения родных сестёр. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Примечание. Братьев (сестёр) считать родными, если у них есть хотя бы один общий родитель.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия_И. О.	Пол	Год рождения	ID_Родителя	ID_Ребенка
64	Келдыш С.М.	М	1989	66	64
66	Келдыш О.Н.	Ж	1964	67	64
67	Келдыш М.И.	М	1962	86	66
68	Дейнеко Е.В.	Ж	1974	81	69
69	Дейнеко Н.А.	Ж	1994	75	70
70	Сиротенко В.Н.	М	1966	89	70
72	Сиротенко Д.В.	Ж	1995	70	72
75	Сиротенко Н.П.	М	1937	88	72
77	Мелконян А.А.	М	1987	81	77
81	Мелконян И.Н.	Ж	1963	75	81
82	Лурье А.В.	Ж	1989	89	81
86	Хитрово Н.И.	М	1940	70	82
88	Хитрово Т.Н.	Ж	1968	88	82
89	Гурвич З.И.	Ж	1940	86	88
...

Задание 10.1 Условный оператор

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования

Бейсик	Python
<pre>DIM S, N AS INTEGER S = 0 N = 0 WHILE S < 111 S = S + 8 N = N + 2 WEND PRINT N</pre>	<pre>s = 0 n = 0 while s < 111: s = s + 8 n = n + 2 print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s < 111 s := s + 8 n := n + 2 кц вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while s < 111 do begin s := s + 8; n := n + 2; end; writeln(n); end.</pre>
Си	
<pre>#include<stdio.h> int main() { int s = 0, n = 0; while (s < 111) { s = s + 8; n = n + 2; } printf("%d\n", n); return 0; }</pre>	

Задание 10.2 Рекурсия

Ниже на пяти языках программирования записаны две рекурсивные функции (процедуры): F и G. Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(11)?

Бейсик	Python
<pre>DECLARE SUB F(n) DECLARE SUB G(n) SUB F(n) IF n > 0 THEN G(n - 1) END SUB SUB G(n) PRINT "*" IF n > 1 THEN F(n - 3) END SUB</pre>	<pre>def F(n): if n > 0: G(n - 1) def G(n): print("*") if n > 1: F(n - 3)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то G(n - 1) все кон алг G(цел n) нач вывод "*" если n > 1 то F(n - 3) все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); forward; procedure G(n: integer); forward; procedure F(n: integer); begin if n > 0 then G(n - 1); end; procedure G(n: integer); begin writeln('*'); if n > 1 then F(n - 3); end;</pre>
Си	
<pre>void F(int n); void G(int n); void F(int n){ if (n > 0) G(n - 1); } void G(int n){ printf("*"); if (n > 1) F(n - 3); }</pre>	

Задание 10.3

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 4, 7, 3, 8, 5, 0, 1, 2, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 4$, $A[1] = 7$ и т.д. Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента этой программы (записанного ниже на пяти языках программирования).

Бейсик <pre>c = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) < A(0) THEN c = c + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i</pre>	Python <pre>c = 0 for i in range(1,10): if A[i] < A[0]: c = c + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t</pre>
Алгоритмический язык <pre>c := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] < A[0] то c := c + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц</pre>	Паскаль <pre>c := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] < A[0] then begin c := c + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end;</pre>
Си <pre>c = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] < A[0]) { c++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; }</pre>	

Задание 10.4 Алгоритмы

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т.е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 26.

Бейсик <pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = X M = 65 IF L MOD 2 = 0 THEN M = 52 ENDIF WHILE L <> M IF L > M THEN L = L - M ELSE M = M - L ENDIF WEND PRINT M</pre>	Python <pre>x = int(input()) L = x M = 65 if L % 2 == 0: M = 52 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M)</pre>
Алгоритмический язык <pre>алг нач цел x, L, M ввод x L := x M := 65 если mod(L,2)=0 то M := 52 все нц пока L <> M если L > M то L := L - M иначе M := M - L все кц вывод M кон</pre>	Паскаль <pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x; M := 65; if L mod 2 = 0 then M := 52; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end.</pre>

Задание 10.5 Обработка программного кода

На обработку поступает положительное целое число, не превышающее 10 в 9 степени. Нужно написать программу, которая выводит на экран сумму цифр этого числа, меньших 7. Если в числе нет цифр, меньших 7, требуется на экран вывести 0. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на четырех языках программирования.

Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 456.

Бейсик	Python
<pre>DIM N, DIGIT, SUM AS LONG INPUT N SUM = 0 WHILE N > 0 DIGIT = N MOD 10 IF DIGIT < 7 THEN SUM = SUM + 1 END IF N = N \ 10 WEND PRINT DIGIT</pre>	<pre>N = int(input()) sum = 0 while N > 0: digit = N % 10 if digit < 7: sum = sum + 1 N = N // 10 print(digit)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел N, digit, sum ввод N sum := 0 нц пока N > 0 digit := mod(N,10) если digit < 7 то sum := sum + 1 все N := div(N,10) кц вывод digit кон</pre>	<pre>var N, digit, sum: longint; begin readln(N); sum := 0; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit < 7 then sum := sum + 1; N := N div 10; end; writeln(digit) end.</pre>

Задание 11.1 Построение дерева событий

У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера: 1. прибавь 1, 2. умножь на 2. Первая из них увеличивает на 1 число на экране, вторая удваивает его. Программа для Удвоителя – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 23?

Задание 11.2 Задача с известным значением камней

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза.

Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 7)$, $(20, 7)$, $(10, 8)$, $(10, 14)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 73. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 73 камня или больше.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. Например, при начальных позициях $(6, 34)$, $(7, 33)$, $(9, 32)$ выигрышная стратегия есть у Пети. Чтобы выиграть, ему достаточно удвоить количество камней во второй куче.

Для каждой из начальных позиций $(6, 32)$, $(7, 32)$, $(8, 31)$ укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Пример ответа: ВПВ

Задание 11.3 Задача, в которой не известно количество камней в одной из куч

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней.

Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. **За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в три раза.**

Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 7)$, $(30, 7)$, $(10, 8)$, $(10, 21)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 68.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 68 или больше камней. В начальный момент в первой куче было шесть камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 61$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т.е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника. Выполните следующие задания.

1) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть за один ход.

2) Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Пример ответа: 15-75-8, где 15-75 промежуток для задачи 1), а 8 - ответ для задачи 2).

Таблица 1 – Ключ для тестирования

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1.1	1	6.4	4
1.2	3	7.1	2
1.3	3	7.2	A48
2.1	8	7.3	256
2.2	23	8.1	2*\$A2
2.3	9	8.2	14
3.1	15556	8.3	101

Продолжение таблицы 1

3.2	44	8.4	1800
3.3	7	8.5	238054
4.1	10	9.1	338
4.2	2520	9.2	26
4.3	yxz	9.3	2
4.4	ywzx	9.4	6
4.5	15	10.1	28
5.1	7	10.2	3
5.2	11221	10.3	2
5.3	1426	10.4	130
5.4	102	10.5	4
5.5	25	11.1	22
6.1	2	11.2	ППП
6.2	2	11.3	21-61-7
6.3	2		