

Министерство просвещения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики
Кафедра высшей математики и методики обучения математике

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБУЧАЮЩИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕСТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ К ОГЭ (ЕГЭ БАЗОВОГО УРОВНЯ) ПО МАТЕМАТИКЕ

Выпускная квалификационная работа

Направление «44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки). Математика и информатика»

Работа допущена к защите:

дата

подпись

оценка

Исполнитель:

Лаптева Полина Александровна
студент группы МиИ-1802

Научный руководитель:

Дударева Н.В.,
Доцент кафедры ВМиМОМ,
кандидат педагогических наук

Екатеринбург 2023

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБУЧАЮЩИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕСТОВ.....	5
1.1. Сущность понятия «ОБУЧАЮЩИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ТЕСТ».....	5
1.2. Этапы проектирования обучающего образовательного теста.....	11
1.3. Роль обучающих образовательных тестов при подготовке учащихся к ГИА по математике.....	20
Выводы по Главе 1.....	30
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ТЕСТА.....	32
2.1. Анализ типов заданий по теме «ГРАФИК ФУНКЦИИ», включаемых в ЭКЗАМЕН.....	32
2.2. Конструирование обучающего образовательного теста по математике на тему «ГРАФИК ФУНКЦИИ».....	37
Выводы по Главе 2.....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59

Введение

В настоящее время особое внимание уделяется проверке готовности выпускников к профессиональной деятельности. Основной проверочной процедурой при этом является государственная итоговая аттестация (ГИА). Впервые данная проверка знаний учащихся началась в 2000 годах. Изначально это был экспериментальный формат экзамена для учеников 9 класса, при этом его сдача была добровольной. С 2002 года проводилось пробное тестирование учеников 11 класса, в котором участвовали некоторые регионы страны, а в 2009 году, согласно приказу № 57 Министерства образования и науки Российской Федерации, единый государственный экзамен (ЕГЭ) стал единственной формой выпускных экзаменов в школе и основной формой вступительных экзаменов в вузы.

С 2014 года аттестацию для девятого класса переименовали в ОГЭ и сделали обязательной для всех учащихся. Таким образом, государственная итоговая аттестация (которая включает в себя как ОГЭ, так и ЕГЭ) остается основным шагом в оценке уровня подготовленности выпускников к профессиональной деятельности. Следовательно, вопрос подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации является актуальным.

Государственная итоговая аттестация по математике подразумевает под собой выполнение тестовых заданий, отсюда возникает необходимость внедрения тестов в процесс подготовки школьников к выпускным экзаменам.

Изучением проблем тестирования в учебном процесс занимались следующие отечественные ученые: В.А. Аванесов, Т.М. Балыхина, Н.О. Гребенникова, В.М. Кадневский, Г.Ф. Карпов, Т.В. Киселева, А.Н. Майоров, М.Ю. Мамонтова, Н.Б. Подопрigора, О.И. Рушигина, Н. А. Сеногноева, В.Н. Симкин, А.В. Слепухин, В.Л. Слобожанина, Б.Е. Стариченко, Т.А. Трусова, М.Б. Чельшкова.

Объект исследования: процесс подготовки учащихся к итоговой государственной аттестации.

Предмет исследования: обучающие образовательные тесты как средство подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по математике.

Цель исследования: разработать комплект обучающих образовательных тестов по теме «график функции» для подготовки учащихся к ОГЭ и ЕГЭ базового уровня по математике.

На основании цели исследования были поставлены следующие задачи:

1) провести анализ учебно-математической и учебно-методической литературы с целью выделения сущности понятия «обучающий образовательный тест»;

2) выделить этапы проектирования обучающего образовательного теста;

3) описать роль обучающих образовательных тестов при подготовке учеников к ГИА;

4) провести анализ типов заданий по теме «график функций», включенных в ОГЭ и ЕГЭ базового уровня о математике.

5) на основе выработанных рекомендаций разработать три обучающих образовательных теста по теме «график функции» для ОГЭ и ЕГЭ базового уровня по математике.

Глава 1. Теоретические основы использования обучающих образовательных тестов

1.1. Сущность понятия «обучающий образовательный тест»

Определения понятия «тест» стали появляться пару столетий назад во времена развития научных сообществ, изучающих психологию и природу человека. Родоначальником тестологии считается Джеймс Маккин Кеттелл, который увидел в тестах средство измерения человеческой психики. Ученый считал, что применение тестов к большому количеству индивидов позволит открыть закономерность психических процессов. Дж. Кэттел верил в необходимость унифицированного подхода к проведению тестов, чтобы увеличить их научную и практическую ценность. Так было впервые сказано о необходимости стандартизации тестов, чтобы можно было сравнивать результаты, полученные разными исследователями у разных испытуемых.

Распространение тестов в России связано с возникновением в 20-е годы XX века новой науки – педологии. Л.С. Выготский определил ее как науку о целостном развитии ребенка [].

В научной-педагогической литературе и нормативных документах можно найти значительное количество определений понятия «тест», «традиционный тест», «педагогический тест», «обучающий тест», но анализ показал, что общепринятых определений данных понятий нет. Также отсутствует методическая литература, с помощью которой преподаватель мог бы самостоятельно научиться составлять обучающие образовательные тесты, что является объективной проблемой.

Ученый-педагог Карлхайнц Ингенкамп под педагогическими тестами понимает тесты школьной успеваемости, которые «являются методом педагогической диагностики, с помощью которого результаты планируемого и определяемого учебного процесса могут быть максимально объективно, надежно и валидно измерены, обработаны, интерпретированы и

подготовлены к использованию в педагогической практике учителями (частично также учащимися) или консультантами» [].

По определению В. С. Аванесова, «тест определяется как система заданий возрастающей трудности, позволяющая эффективно измерить уровень и качественно оценить структуру подготовленности учащихся» [].

А. Н. Майоров приводит следующее определение теста, разработанное в 1997-1998 гг. группой авторов при разработке понятийного аппарата тестологии: тест – это инструмент, состоящий из квалитметрически выверенной системы тестовых заданий, стандартизованной процедуры проведения и заранее спроектированной технологии обработки и анализа результатов, предназначенный для измерения качества и свойств личности, изменение которых возможно в процессе систематического обучения [].

С. И. Воскерчян считает, что понятие «тест» являет собой кратковременное по длительности, технически просто реализуемое испытание, которое проводится в равных для всех испытуемых условиях и имеет вид такого задания, решение которого поддается количественному учету и может выступать показателем развития к моменту испытания степени развитости определенной функции у конкретного испытуемого или, соответственно, уровня знаний, умений и навыков [].

Б. Е. Стариченко, М. Ю. Мамонтова и А. В. Слепухин в работе «методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе» придерживаются понятия теста, выдвинутого Аванесовым с некоторыми поправками: педагогический тест – система заданий возрастающей трудности специфической формы, позволяющая выявить и измерить качество, уровень и структуру знаний испытуемого в определенной области содержания.

Комментарии к определению:

«...система заданий...» означает, что тест – это не произвольный набор заданий, отобранных разработчиком из каких-то соображений; тест

представляет собой совокупность взаимосвязанных заданий различной трудности (сложности) выполнения; таким образом, главным системообразующим признаком теста является наличие в нем заданий, различающихся по степени их трудности;

«... специфическая форма...» тестовых заданий состоит в том, что задания теста представляют собой не обычные вопросы и не задачи, а задания, сформулированные в форме кратких утверждений, которые после выбора испытуемым ответа превращаются в истинные или ложные высказывания; еще одной особенностью формы является то, что она позволяет существенно сократить время выполнения заданий испытуемыми, поскольку не предполагает записи ответа самим испытуемым, что повышает эффективность контроля;

«... измерить ...» означает, что педагогический тест может рассматриваться как аналог измерительного прибора, с помощью которого выявляются знания и умения испытуемых, а исход выполнения задания («правильно»-«неправильно») обозначается числом в шкале наименований (например, 1 или 0).

«... уровень и структуру знаний...» означает, что педагогический тест используется только для измерения степени усвоения учебного материала по отношению к predetermined (государственным образовательным стандартом или учебной программой) содержанию учебной дисциплины (но не проверку психологических качеств, например, развития мышления, способностей и т.п.) [].

Проанализировав различные литературные источники, можно сделать вывод, что ученые не разработали единой типологии тестов. Классификация А.Н. Майорова является обобщенной, так как включает в себя разнообразные формы и виды тестов. Классифицируя педагогические тесты по функциональной направленности можно выделить обучающие, формирующие и контролирующие (диагностические) тесты.

К определению обучающего теста разные исследователи подходят по-своему.

Термин «обучающий тест» был предложен в 1995 г. В. М. Кадневским. По мнению Кадневского В. М., обучающим тестом называется определенная группа заданий в тестовой форме, объединенных принципом соответствия последовательности изложения повествовательного материала учебника. Как правило, обучающий тест дублирует материал отдельного параграфа учебника. Основой для создания обучающих тестов стала идея сплошного тестирования. Под сплошным тестированием подразумевается такой подход к составлению заданий в тестовой форме, при котором весь повествовательный материал учебника, поддающийся формализации, излагается в тестовом варианте [1].

В. Кадневский и Н. Гребенникова широко освещают проблему обучающих тестов, с присущей ей обучающей функцией. Весь учебный материал при этом формализуется в заданиях в тестовой форме в соответствии с последовательностью изложения. Данная методика очень продуктивна, поскольку позволяет построить учебный процесс с усвоением объемного материала, что приводит к рационализации процесса обучения. Этот факт позволяет рассматривать тесты как продуктивную дидактическую технологию [1].

Рушигина О. И. в статье «использование обучающих тестов в учебном процессе» говорит о том, что обучающие тесты представляют собой совокупность заданий, которые ориентированы на усвоение небольших объемов содержания обучения с последующим анализом (самоанализом) и исправлением ошибок. Для активизации работы над обучающими тестами возможно наличие наводящих вопросов и подсказок, применение парных, групповых форм работы и совместного разбора результатов [1].

В книге теория и практика создания тестов для образования Майоров А.Н. пишет: «Формирующий тест, используемый для контроля за прогрессом

обучения, затрагивает ограниченный сегмент обучения, например, раздел или главу, и с его помощью делается попытка оценить все важные результаты данного сегмента. Акцент делается на оценке степени владения материалом изучаемых задач и обеспечения обратной связи со школьниками по корректировке отдельных ошибок в тех областях, в которых они не достигли успехов. Таким образом формирующий тест состоит из серии отдельных тестовых вопросов, всесторонне охватывающих ограниченную область обучения. Он разрабатывается таким образом, что ученику даются конкретные инструкции для исправления обнаруженных в результате теста ошибок.» В понимании автора формирующий тест является обучающим тестом.

Трусова придерживается определения обучающего теста, как разновидности педагогических тестов, содержащих задания направленные на закрепление и углубление знаний по учебной дисциплине (теме/разделу/курсу) [].

Сенюгинева Н. А. считает, что под обучающим тестированием рассматривается совокупность мероприятий, обеспечивающих разработку и использование независимых и объективных средств оценки уровня развития индивидуальных способностей учеников к обучению, а также обработку и анализ полученных результатов [].

В словаре терминов и понятий тестологии Т.М. Балыхиной можно найти следующее определение: обучающий тест – это особым образом организованная система тестовых заданий, включающая актуальный учебный материал; может иметь разное назначение: ориентирование в изучаемом материале и формирование знаний (тест-репетитор); многократное повторение языкового и речевого материала и формирование на основе этого навыков и умений (тест-тренажер); контроль материалов пройденного цикла (тест-экзаменатор). Таким образом, обучающий тест позволяет работать в нескольких направлениях: обучения (контроля) и

самообучения (самоконтроля) и является разновидностью педагогических тестов

Киселева Т.В. описывает обучающий тест, как педагогический тест, включающий актуальный учебный материал, предназначенный для формирования у обучаемого определенного уровня знаний, навыков, умений и позволяющий осуществлять самоконтроль усвоения материала [4].

На основе рассмотренных ранее определений был осуществлен контент-анализ понятия «Обучающий тест» (Таблица 1).

Таблица 1

Контент-анализ определения «обучающий тест»

Автор определения	Критерий для анализа						
	В.М. Кадневский	О.И. Рушигина	А.Н. Майоров	Т. А. Трусова	Н. А. Сеногноева	Т. М. Балыхина	Т. В. Киселева
Организованная система тестовых заданий	+	+	+	+	+	+	+
Последовательность изложения материала	+	-	-	-	+	-	-
Наличие комментариев	+	+	+	+	-	-	-
Возможность исправления ошибок	-	+	+	-	-	-	-
Возможность повторного прохождения неверного вопроса	-	-	-	-	-	-	-

Проведенный анализ позволяет выделить наиболее существенные черты обучающего теста, но можно заметить, что все определения не подразумевают под собой возможность повторного прохождения вопроса, то есть ученик не сможет исправить и отработать это задание снова. Кроме того, в большинстве случаев авторами подразумевается анализ деятельности после выполнения теста, а не в режиме реального времени. Так как в настоящее

время обучающий тест можно усовершенствовать с помощью онлайн сервисов, считаем необходимым сконструировать следующего определение:

Обучающий образовательный тест – это определенная совокупность заданий, ориентированная на усвоение знаний по учебной дисциплине, объединенная принципом соответствия последовательности изложения повествовательного материала, с учетом предоставления ученику возможности анализа и исправления своих ошибок в процессе прохождения теста.

Педагогические тесты стали неотъемлемой частью учебного процесса в школе. Однако их использование чаще всего сводится к проверке знаний и умений учащихся. Обучающие образовательные тесты, в свою очередь, вводят инновации в образование и предоставляют множество новых возможностей. Например, с их помощью можно индивидуализировать обучение, учитывать уровень овладения материалом и корректировать его усвоение. Такой подход к обучению не только повышает эффективность обучения, но и помогает приспособить его к индивидуальным потребностям каждого ученика.

1.2. Этапы проектирования обучающего образовательного теста

Для того, чтобы обучающий образовательный тест стал полноценной частью учебного процесса он должен обладать составом, целостностью и структурой. Каждое задание, входящее в тест, должно выполнять свою роль и не может быть исключено без ущерба для теста в целом. Обучающий образовательный тест должен состоять из серии тестовых вопросов, которые полностью охватывают ограниченную область обучения. Этот подход позволит индивидуализировать обучение и скорректировать его для каждого ученика в соответствии с его уровнем знаний и потребностями.

Обучающий образовательный тест должен отличаться от контрольного. Его отличительной чертой является комментирование ответов обучающихся с внесением необходимых указаний. Даже если всего лишь добавить к вопросам теста ссылки на соответствующие формулы, правила, то его ценность для обучающегося многократно возрастёт [].

Н.А. Сеногноева в работе «Обучающие тесты как учебная задача в структуре учебной деятельности» рассматривает модель учебной задачи, на основе которой можно сформировать у учащегося действие, направленное на решение задачи. Эта модель является моделью обучающих тестов как учебной задачи. Автор представляет ее с помощью следующих положений:

1. Решение задачи, как правило, складывается из решения множества подзадач, среди которых выделяются два подмножества: первое – это самостоятельные этапы решения исходной задачи, второе – это подзадачи, возникающие в случае, если решающий, испытывая затруднения, разбивает какой-то этап решения на подэтапы, такие задачи являются вспомогательными по отношению к исходной задаче.

2. Всякое решение предполагает поиск решения задачи, прежде всего с привлечением имеющихся у учащегося знаний.

3. Решение задачи начинается с выбора способа решения задачи.

4. Решение задачи происходит путем создания ориентировочной основы действий на основе выбранного учащимся способа решения.

5. Решение задачи завершено, когда завершено создание ориентировочной основы действия.

6. Контроль над правильностью решения задачи, рефлексия способа ее решения и оценка рациональности этого способа являются неотъемлемой частью решения задачи [].

Приведем пример задачи, иллюстрирующий данную модель в математике по теме «Системы неравенств» для 9 класса.

Задача 1. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x^2 - x - 6 \leq 0, \\ x - 5 < 4 - 2x. \end{cases}$$

- 1) $[-2; 3]$;
- 2) \emptyset ;
- 3) \emptyset ;
- 4) Система не имеет решений.

Рассмотрим различные варианты ошибочных ответов на вопрос, которые могут допустить учащиеся.

При 1 ответе, учащий решил только первое неравенство системы, следовательно, ему следует решить следующие вспомогательные подзадания:

Задача 2. Выберите координатную прямую, на которой изображено верное решение данной системы:

$$\begin{cases} x \leq 1, \\ x > -6. \end{cases}$$

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

При решении данного задания ученик сможет понять, что ответом системы будет пересечение множеств решений двух неравенств системы. Если и данное задание школьником решено неверно, можно сделать вывод, что ученик не понимает, как обозначается строгое и нестрогое неравенство на координатной прямой, для этого обучающемуся требуется решить еще одно задание на отработку этого навыка.

Задача 3. В решении данных неравенств были совершены ошибки, напишите номера примеров, где была допущена ошибка:

- 1) $x \geq 7$;
- 2) $y < 3$;

3) $m \geq 12$;

4) $-3x \leq -9$

При ответе в первой задаче на третий вариант ответа означает, что школьник неправильно решил первое неравенство системы. Для отработки алгоритма решения квадратного неравенства школьнику следует решить 4 задание.

Задача 4. Расставьте этапы решения квадратного неравенства в правильном порядке.

Дано неравенство $ax^2+bx+c>0$ (знак любой).

А. Получаем x_1 и x_2 – корни квадратного уравнения.

В. Записываем неравенство в виде: $a(x-x_1)(x-x_2)>0$

С. Записываем ответ. Знаки в неравенстве могут быть:

- строгими «>», «<», интервал записывается в виде $(x_1; x_2)$ – скобки круглые;

- нестрогими « \geq », « \leq », интервал записывается в виде $[x_1; x_2]$ – скобки квадратные.

Д. Определяем интервалы на числовой прямой.

Е. Записываем квадратное уравнение $ax^2+bx+c=0$ и решаем его.

Ф. Определяем «знаки» на интервалах (+ или –) путём подстановки произвольного значения « x » из каждого полученного интервала в выражение: $a(x-x_1)(x-x_2)$.

Если учащийся в первоначальной задаче выбрал 4 вариант ответа, то проблема заключается либо в неправильном решении системы, либо в

неправильном решении каждого из неравенств, тогда необходимо дать выполнить задания 2, 3 и 4.

Таким образом решение задачи можно упростить с помощью разработки вспомогательных, дополнительных задач на отработку именно той типовой ошибки, которую совершает тестируемый.

При разработке обучающего образовательного теста необходимо учитывать положения Н.А. Сеногноевой, так как только при их соблюдении у школьников сформируются качественные знания по предмету. Структура теста должна быть грамотно составленной, чтобы стимулировать активные мыслительные процессы обучающегося, побуждать к анализу и размышлениям, а также способствовать мобилизации имеющихся у него знаний и опыта.

При создании тестовых заданий важно помнить, что они могут быть представлены в любой форме - словесной, графической или даже видеороликом. Для каждого тестового задания должно быть предложено несколько вариантов ответов, которые должны быть краткими и понятными. Важно, чтобы ответы стимулировали учащихся к анализу профессиональных проблемных ситуаций. В этом случае тестирование будет осуществлять не только диагностические функции, но и образовательные. Поэтому необходимо избегать односложных ответов "да", "нет", "согласен", "не согласен". Тестирование с такими ответами может привести к формальному и поверхностному мышлению у обучающихся.

Рассмотрим два основных подхода к разработке педагогических тестов: нормативно - ориентированный и критериально - ориентированный. [].

- Нормативно - ориентированный подход позволяет сравнивать учебные достижения (уровень подготовки, уровень профессиональных знаний и умений) отдельных испытуемых друг с другом.
- Критериально - ориентированный подход позволяет оценивать, в какой степени испытуемые овладели необходимым учебным материалом.

В работе «Особенности обучающих заданий по математике в тестовой форме» Е.Г. Лазарева и И.Г. Устинова рассматривают сравнительную характеристику трех видов тестов: нормативно-ориентированных тестов, критериально - ориентированных тестов и обучающих тестов. Анализируя данную статью, можно сделать вывод, что обучающие тесты отличаются от нормативно-ориентированных и критериально - ориентированных по многим пунктам. Например, таким как: цель теста, уровень детализации содержания, необходимость создания нормативной группы испытуемых, используемой шкалы, надежности и валидности теста. Таким образом можно сделать вывод, что обучающий образовательный тест не является ни нормативно - ориентированным, ни критериально - ориентированным тестом.

Различные авторы, занимавшиеся созданием педагогических тестов, следуют определенному алгоритму, что подтверждается анализом литературы. Например, В.А. Аванесов предлагает процесс конструирования теста, проходящего через четыре этапа [1]:

1. Формулирование целей и задач, разработка концепции теста, создание заданий в тестовой форме.
2. Разработка тестовых заданий.
3. Композиция теста, как системы.
4. Использование математических моделей измерения.

Рассмотрим схему конструирования теста, предложенную Н. Б. Подопригорой [6]:

1. Определение целей тестирования.
2. Выделение аспектов тестирования (т.е. что конкретно будет проверяться в ходе проверочной процедуры).
3. Разработка тестовых заданий, соответствующих сформулированным целям и аспектам и отражающих содержание темы).

Кроме того, разработанному педагогическому тесту Н. Б. Подопригора считает необходимым приложить специально составленную инструкцию по его использованию [6].

К основным этапам конструирования педагогического теста М.Б. Чельшкова относит:

1. Определение цели тестирования, выбор вида теста и подхода к его созданию.
2. Анализ содержания учебной дисциплины.
3. Определение структуры теста и стратегии расположения заданий.
4. Разработка спецификации теста, априорный выбор длины теста и времени его выполнения.
5. Создание предтестовых заданий.
6. Отбор заданий в тест и их ранжирование согласно выбранной стратегии предъявления на основании априорных авторских оценок трудности заданий.
7. Экспертиза содержания предтестовых заданий и теста.
8. Экспертиза формы предтестовых заданий.
9. Переработка содержания и формы заданий по результатам экспертизы.
10. Разработка методики апробационного тестирования.
11. Разработка инструкций для учеников и для учителей, проводящих апробацию теста.
12. Проведение апробационного тестирования.
13. Сбор эмпирических результатов.
14. Статистическая обработка результатов выполнения теста.
15. Интерпретация результатов обработки в целях улучшения качества теста.
16. Коррекция содержания и формы заданий на основании данных предыдущего этапа Добавление новых заданий. Оптимизация длины теста и

времени его выполнения. Оптимизация порядка расположения заданий в тесте.

17. Повторение этапа апробации для выполнения очередных шагов по повышению качества теста.

18. Интерпретация данных обработки, установление норм теста и создание шкалы для оценки результатов испытуемых [1].

Итак, авторы выделяют следующие этапы конструирования теста: формулирование целей и задач, разработка концепции теста, разработка тестовых заданий, разработка композиции теста, интерпретация результатов тестирования.

Для повышения эффективности обучающего образовательного теста громоздкие задания должны предусматривать дополнительные подзадачи, при неправильных ответах на которые, будут возникать подсказки, комментарии, ссылки на вспомогательный материал или видеоролик с разбором ошибки, которую совершил учащийся. Таким образом ценность обучающего образовательного теста возрастает.

Проанализировав литературу, можно заметить, что общепринятой методики создания обучающего образовательного теста еще не разработано. Поэтому считаем, что в привычную схему разработки теста необходимо добавить этапы, который предполагают наличие хорошо продуманных дистракторов, при ответе на которые будет возникать пояснение с анализом допущенной учащимся ошибки. А также перенос на аналогичное задание для возможности отработки и исправления своей оплошности. Таким образом, тест должен иметь способность к разветвлению и возможности различных путей его прохождения. С учетом вышесказанного можно выделить следующие этапы разработки обучающего образовательного теста:

1. Определение темы будущего теста.

2. Анализ содержания учебного материала, порядок его изложения в учебнике, анализ типов заданий, выявление классических ошибок при решении заданий.
3. Отбор заданий, входящих в обучающий образовательный тест, расположение заданий в порядке возрастания уровня сложности.
4. Определение структуры теста и стратегии расположения заданий.
5. Добавление дистракторов, которые являются результатом типичных ошибок, допускаемых обучающимися.
6. Добавление соответствующих комментариев, подсказок и ссылок на справочный материал.
7. Создание разветвлений и возможности решения аналогичных заданий после изучения дополнительного материала.
8. Разработка обучающего образовательного теста на онлайн платформе.
9. Интерпретация результатов, в целях улучшения качества теста.

Следует отметить, что обучающие образовательные тесты направлены на отработку основных понятий, первичных навыков действий, алгоритмов решения ключевых задач по рассмотренной теме. В обучающем образовательном тесте должны присутствовать задачи теоретического характера, задачи, направленные на запоминание формул или основных признаков понятия, ключевые задачи по теме, задачи, в которых требуется восстановить пропущенные действия или восстановить последовательность действий. Таким образом для создания эффективного обучающего образовательного теста необходимо включить разнообразные задачи и обеспечить фокус на ключевых понятиях.

При прохождении обучающего образовательного теста у школьников будет возможность освоить материал темы, повторить основные моменты, увидеть свои ошибки и отработать их, а также привыкнуть к тестовому формату работы.

Таким образом, тестовые задания должны быть направлены не только на решение типичных заданий, но и содержать в себе задания как познавательного, так и логического характера, нацеливать учащихся на проведение сравнений, наблюдений, анализа задач и побуждать к выявлению причинно-следственных связей и закономерностей. При подготовке теста, учитель должен учесть, что его задача – отобразить теоретический материал, который важен для освоения учащимися с целью успешного прохождения государственной итоговой аттестации.

1.3. Роль обучающих образовательных тестов при подготовке учащихся к ГИА по математике

Основной государственный экзамен, как и единый государственный экзамен представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программ среднего и основного общего образования требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы, представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

Согласно спецификации контрольных измерительных материалов, для проведения в 2023 году ОГЭ по математике работа состоит из двух частей, включающая 25 заданий. Первая часть состоит из 19 заданий базового уровня сложности. Вторая часть – 4 задания повышенного и 2 высокого уровня сложности.

Задания всей работы можно разбить на три категории:

1. Практический модуль – задания 1-5;
2. Модуль «алгебра» – задания 6-15 и 21-23;
3. Модуль «геометрия» – задания 16-19 и 23-25.

ОГЭ является первым значимым испытанием для учащихся девярых классов, ведь именно от его результатов зависит возможность поступления в десятый класс по выбранному профилю. Кроме того, задания, предлагаемые на ОГЭ, также в многом схожи по структуре с заданиями ЕГЭ, результаты которого играют ключевую роль при поступлении в вузы. Следовательно, подготовка к ОГЭ может рассматриваться как начало подготовки к ЕГЭ.

Единый государственный экзамен базового уровня по математике согласно спецификации включает в себя 21 задание с кратким ответом базового уровня сложности. Все задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях. В таблице ... приведено распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса математики.

Таблица ...

Содержательные разделы	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Алгебра	10	10
Уравнения и неравенства	3	3
Функции	1	1
Начала математического анализа	1	1
Геометрия	5	5
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1

Математика - обязательная дисциплина для сдачи всеми выпускниками девярых и одиннадцатых классов. Сущность итоговой аттестации, предполагающая независимость, объективность оценки знаний учащихся, требует от учителя, прежде всего, ориентации на результат, который может быть достигнут лишь в процессе системной, продуманной работы по приведению знаний обучающихся к требованиям ГИА.

Существует большое количество работ, освещающих различные аспекты подготовки учащихся к ОГЭ и ЕГЭ по математике. Большая часть носит практический характер и содержит конкретные рекомендации. На основе анализа работ Субботкиной З.Н, О. Ю Лебедева, З.Ф. Мустафина, Ю.Н. Каташова, И.П. Новиковой можно сделать вывод, что подготовка к экзамену носит комплексный характер. В её составе можно выделить *организационную, образовательную и психологическую* составляющие, успешное прохождение которых в совокупности предопределяет успешность исхода всего итогового экзамена.

Организационная составляющая отнимает у учащихся много времени, требуя решения множества вопросов, сопряжённых с предстоящим экзаменом. Например, она включает в себя подачу заявлений на сдачу экзаменов по выбранным предметам в установленные сроки, подбор литературы для подготовки, планирование занятий или поиск репетиторов. Для облегчения этого процесса, ученикам рекомендуется составить план подготовки, включающий основные этапы и предполагаемые сроки реализации. Это позволит им контролировать ход своей подготовки.

Основополагающая часть подготовки к экзамену — *образовательная составляющая* — она заключается в получении необходимых по предмету знания, умений и навыков. Наряду со школьной учебной литературой необходимо использовать дополнительные источники информации. Для подготовки к экзамену необходимо использовать различные материалы, такие как учебники, методические разработки, контрольно-измерительные материалы и электронные курсы, которые отражают специфику экзамена и помогут более эффективно подготовиться. Не стоит забывать, что использование дополнительной литературы должно быть в рамках школьной программы, и не должно заменять главный источник - учебник.

Образовательную составляющую или другими словами содержательную готовность по предмету для подготовки к государственной

итоговой аттестации в соответствии с анализом литературы можно разбить на следующие этапы:

1 этап. Тематический.

Материал следует подавать в последовательности от простого к сложному. Занятие должно строиться в определенной тематике, например, уравнения и неравенства, вероятность и статистика, графики функций и т.д. Каждая тема должна рассматриваться подробно, со всеми возможными видами заданий, с использованием основных понятий, теорем и формул.

Невозможно представить урок по математике без вычислений, поэтому арифметике требуется уделить особое внимание. Даже самые талантливые ученики, получающие наивысшие оценки, могут допустить ошибки из-за недостаточного внимания к вычислениям. Некоторые ученики могут запутаться в сложении дробей или путаться с положительными и отрицательными числами. Поэтому важно уделить достаточно времени для отработки арифметических операций и навыков расчетов.

2 этап. Логический.

Развитие логического мышления учащихся осуществляется с помощью системы различных типов задач с нарастающей трудностью. Группирование однотипных задач особенно полезно, так как это поможет освоить основные приемы их методы решения. Такой подход позволяет ученикам усваивать знания постепенно и основательно. Ведь основная задача любого учителя – научить ученика анализировать задачи и решать их самостоятельно. Для этого нужно обучить ученика:

- увидеть алгоритм решения в непривычной формулировке задачи или даже несколько алгоритмов;
- четко определить, что известно и что нужно найти;
- оценить количество возможных ответов и их диапазон.

Учителя помогают ученикам развивать эти навыки, используя различные задачи и примеры, чтобы постепенно расширить их понимание

материала и способности. Когда ученик понимает алгоритм и имеет правильное представление об изначальных условиях, он может легко решать задачи и приближаться к самостоятельности в работе.

3 этап. Тренировочный.

Для оценки подготовки к экзамену, рекомендуется проводить тренировочные тесты на уроках и консультациях. Регулярное решение заданий открытого банка ОГЭ является необходимым для формирования у учеников устойчивых навыков решения, однако его нужно сочетать с фундаментальной подготовкой, помогающей сформировать общие учебные действия и более эффективно усваивать изучаемые вопросы.

4 этап. Индивидуальный.

При подготовке к государственной итоговой аттестации требуется учесть также индивидуальные способности учеников, их уровень владения материалом, проблемные темы, и задания вызывающие затруднения, чтобы организовать корректирующую работу.

5 этап. Временной.

Для введения временной привычки тренировочные тесты следует проводить с ограничением времени, чтобы учащиеся могли контролировать свой прогресс и понимать, сколько времени им требуется на решение каждой задачи. Необходимо проводить занятия по подготовке к тестированию в режиме повышенной интенсивности, с акцентом на контроле времени. Хотя на первых порах этот режим для учащихся может быть тяжелым, но привыкнув к такой работе, они смогут почувствовать себя намного увереннее на экзамене.

6 этап. Контролирующий.

Контроль за усваиваемым материалом, а также выявление проблемных зон имеет большое значение при подготовке к экзамену. На данном этапе каждый ученик должен оценить свои способности, учесть для каких заданий ему требуется больше времени, где он чувствует себя неуверенно. Нагрузка

по содержанию и по времени для всех учащихся в процессе контролирующего этапа должна быть одинакова. Это необходимо для того, чтобы все ученики работали в равных условиях и был обеспечен объективный контроль результатов. Благодаря этому у обучающихся будет развиваться навык самостоятельного образования, самоорганизации и самоконтроля.

Следует отметить, что в первое время у школьников будут появляться затруднения на разных этапах подготовки. Тем не менее, благодаря упорной работе и плавному освоению всех этапов образовательного процесса, ученики получают необходимые навыки и станут более уверенными в своих силах на экзамене.

Рассмотрим эффективность применения обучающего образовательного теста на каждом этапе подготовки:

I. На тематическом этапе подготовки обучающий образовательный тест является наиболее подходящим средством для реализации цели данного этапа. Данный вид теста включает в себя задания с нарастающим уровнем сложности и объединённых определенной темой или разделом в изучаемом материале.

II. Исходя из выделенных особенностей логического этапа можно отметить, что обучающий образовательный тест будет эффективен как средство подготовки к ГИА.

III. На тренировочном этапе подготовки обучающий образовательный тест также может быть целесообразен к использованию, если при разработке педагог учтет специфику экзамена и включит в тест задания из предстоящего экзамена.

IV. Индивидуальный подход также учитывает при прохождении учениками обучающего образовательного теста, так как ученики работают в комфортном для себя темпе, их прохождение теста индивидуально, так как возможность данного текста к разветвлению способно выявить определенные

проблемы отдельного ученика и предоставить ему подсказку либо материал для отработки конкретной ошибки. Таким образом тест будет проходиться каждым учеником самостоятельно с выявлением его личных проблем и затруднений.

V. Временной аспект в обучающем образовательном тесте не является главным, так как невозможно предсказать индивидуальный маршрут каждого ученика. Поэтому, необходимо предоставить им достаточно времени на прохождение теста и не ограничивать его во времени. Данный вид теста помогает ученикам подготовиться содержательно, но не предусматривает контроля времени выполнения заданий.

VI. Обучающий образовательный тест не несет за собой цель контроля знаний, он выступает инструментом выявления затруднений их корректировки и закрепления материала.

В исследовании было выделено 6 этапов содержательной подготовки, на четырех из которых использование обучающего образовательного теста было признано уместным и способствовало реализации требований этапа. Это позволяет сделать вывод о высокой эффективности и целесообразности использования обучающих образовательных тестов в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации.

При разработке обучающего образовательного теста необходимо иметь определенный план действий. Важно определить, как правильно составлять тест, какие задания можно объединить и в каком порядке расположить. Для упрощения процесса разработки, была создана таблица 2. Необходимо отметить, что данные рекомендации представляют собой лишь один из возможных вариантов разбиения тем ОГЭ для создания обучающего образовательного теста.

Таблица 2

Рекомендации по созданию обучающего образовательного теста в соответствии с темами ОГЭ по математике

№	Тема	Рекомендация
---	------	--------------

задания		
1-5	Задача на понимание текста, вычисления, применение формул	При создании обучающих образовательных тестов для практико-ориентированных заданий ОГЭ, следует создать разные тесты для каждого типа задания (участок, квартира, план местности, листы бумаги, печь для бани, тарифы, шины, зонт, теплица, террасы, ОСАГО). Необходимо собрать разные виды заданий, которые могут попасться в каждом типе задач. А также добавить комментарии к каждому ответу на задание, чтобы при ошибочном ответе ученику выпадал план решения данного задания. Также, для лучшего закрепления, необходимо добавить аналогичное задание, которое ученик будет решать, после прочтения необходимых заметок и комментариев.
6	Числа и вычисления	Для данных заданий следует составить обучающий тест, в котором будут блоками располагаться задания с одинаковой темой. Например, в 6 задании ОГЭ сначала расположить блок с заданиями на действия с обыкновенными дробями, дальше действия с десятичными дробями и уже после удачного прохождения обоих блоков переходить к действиям с обыкновенными и десятичными дробями, и в последнюю очередь добавлять задания на степень. Каждый блок должен сопровождаться комментариями и ссылками на формулы и соответствующие свойства.
8	Числа, вычисления и алгебраические выражения	
14	Задачи на прогрессии	
10	Статистика, вероятности	
12	Расчеты по формулам	
7	Числовые неравенства, координатная прямая	Данные номера заданий можно объединить в один обучающий образовательный тест, который будет начинаться с простых заданий на сравнение чисел и соотнесение чисел на координатной прямой, после чего будет переходить в решение линейных уравнений, а также систем уравнений, после чего можно переходить на более сложные для понимания обучающихся заданиям с решением квадратных уравнений и неравенств. Задания должны сопровождаться примерами с правильным оформлением данных заданий, чтобы у школьников формировалась зрительная память для оформления данных примеров.
9	Уравнения, системы уравнений	
13	Неравенства, системы неравенств	
15	Треугольники, четырехугольники, многоугольники и их элементы	Для данных заданий следует составить различные обучающие тесты, в котором будут блоками располагаться задания с одинаковым типом фигуры. Начиная с простых заданий и увеличивая уровень сложности. Также необходимо добавлять комментарии, видео, картинки и схемы, для лучшего усвоения материала.
17	Площади фигур	
18	Фигуры на квадратной решетке	
11	Графики функций	
		При составление обучающего образовательного теста по теме «График функции» необходимо начинать с

		простых заданий на знание формул и названий соответствующих функций. Включать задания на возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, чтение графиков функций. Приводить примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы. После получения основы можно переходить на чтение графиков функций и уже после добавлять задания на растяжения и сдвиги графиков функций.
16	Окружность, круг и их элементы	Задания с окружностями вызывают трудности у большинства школьников, поэтому разработке обучающего образовательного теста на данную тему требуется подойти с особой осторожностью. Задания необходимо располагать в соответствии с порядком их изложения в учебнике. В данном тесте, необходимо ссылаться на различные формулы и теоремы. Так как некоторые факты, например, связанные с касательной и секущей у многих вызывают затруднения, поэтому необходимо акцентировать на них внимание.
19	Анализ геометрических высказываний	Для данного задания уже разработаны обучающие образовательные тесты, с появляющимися комментариями и фактами. Поэтому на разработку данного теста педагог может не тратить свое время и найти в сети Интернет тест, удовлетворяющий его требованиям.

Успех прохождения итоговой аттестации школьниками во многом определяется грамотностью организации подготовительного к ней процесса, предполагающей совместное приложении усилий учащимися и учителем.

Не стоит забывать про третью составляющую успешной подготовки к государственной итоговой аттестации. *Психологическая* составляющая играет важную роль при сдаче выпускных экзаменов, которые проводятся в необычной для учащихся форме. Они характеризуются:

- продолжительностью до четырех часов;
- обязательностью строгой последовательности заполнения документов;
- наличием жестких правил поведения на экзамене, невыполнение которых может привести к удалению участника;

- независимости состава организаторов и места проведения экзамена;
- фиксацией процесса с помощью видеонаблюдения.

Поэтому для успешной подготовки к экзамену нужно уделить внимание не только учебному материалу, но и психологической подготовке, чтобы справиться со стрессом и добиться хорошего результата.

Субботкина З.Н. выделяет наиболее значимые психологические характеристики, которые требуются в процессе сдачи единого государственного экзамена []:

- 1) высокая мобильность, переключаемость;
- 2) высокий уровень организации деятельности;
- 3) высокая и устойчивая работоспособность;
- 4) высокий уровень концентрации внимания, произвольности;
- 5) четкость и структурированность мышления, комбинаторность;
- 6) сформированность внутреннего плана действий.

Государственная итоговая аттестация (ОГЭ/ЕГЭ) - это не просто проверка знаний, но и серьезный стресс для учащихся. Излишнее волнение, потеря концентрации и уверенности в своих силах могут привести к ошибкам и снизить результаты экзамена. Поэтому подготовка должна включать не только учебный материал, но и ознакомление с процедурой проведения экзамена, заполнения бланков и знание особенностей теста.

Важно помнить, что экзамен проходит в строгом соответствии с правилами и невыполнение их может привести к негативным последствиям. При подготовке к государственной итоговой аттестации необходимо уделить должное внимание всем трем составляющим подготовки, чтобы обеспечить комплексный подход и добиться хороших результатов.

Выводы по Главе 1

Анализ литературных источников по теме исследования позволил уточнить понятие «обучающий тест» и расширить понятийный аппарат тестологии. В рамках настоящего исследования принимается следующее определение «обучающего образовательного теста»:

Обучающий образовательный тест – это определенная совокупность заданий, ориентированная на усвоение знаний по учебной дисциплине, объединенная принципом соответствия последовательности изложения повествовательного материала, с учетом предоставления ученику возможности анализа и исправления своих ошибок.

Во втором параграфе первой главы были проанализированы подходы к конструированию теста. Было замечено, что в основном авторами прописываются этапы создания, основанные на контролирующей функции теста, значительно меньшее число авторов упоминают и учитывают обучающую возможность тестов. Но подробно особенности конструирования обучающих образовательных тестов не описано. Поэтому считаем, что этапы конструирования контролирующего теста для превращения его в обучающий образовательный тест необходимо дополнить пунктами о наличии хорошо продуманных дистракторов, подсказок, схем, изображений, видео и ссылок на справочный материал. Также для создания индивидуального маршрута каждого ученика следует использовать платформу, поддерживающую способность теста к разветвлению. При подготовке теста, учитель должен учесть, что его задача - отобразить теоретический материал темы, который важен для освоения учащимися с целью успешного прохождения итоговой аттестации. Поэтому при разработке педагогу следует учесть все этапы создания обучающего образовательного теста, прописанного во втором параграфе данной главы.

В третьем параграфе описана специфика ОГЭ и ЕГЭ базового уровня по математике по теме «график функции». Были выделены типы задач, а

также представлены рекомендации для создания обучающего образовательного теста первой части ОГЭ по математике.

Глава 2. Разработка обучающего образовательного теста

2.1. Анализ типов заданий по теме «график функции», включаемых в экзамен

В курсе алгебры 7-9 классов начинается систематическое изучение функций и их свойств. Этот процесс продолжается в курсе алгебры и начала анализа 10-11 классов. Основное внимание уделяется числовым функциям, то есть тем, которые определяются на числовом множестве и принимают значения из этого же множества.

Структуру изложения функционального материала в действующих учебниках алгебры 7-9 классов, алгебры и начал анализа 10-11 классов представлена в виде блок-схемы в Приложении 1.

При изучении функций необходимо уделить должное внимание построению графиков. Умение строить графики функций - это тот инструмент, который позволяет лучше понять, как само понятие функции, так и конкретных зависимостей. С помощью графиков у учащихся развивается наглядная форма математического мышления - геометрическое мышление.

Утверждённые документы федерального значения и рекомендации, ежегодно разрабатываемые федеральным институтом педагогических измерений, являются основой для подготовки и проведения ОГЭ по математике. Четвертым пунктом в кодификаторе ОГЭ 2023 года по математике в проверяемых требованиях к результатам освоения основной образовательной программы по теме «функции» прописаны следующие пункты []:

4. Уметь строить и читать графики функций

4.1 Определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами.

4.2 Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, решать обратную задачу.

4.3 Определять свойства функции по её графику (промежутки возрастания, убывания, промежутки знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения).

4.4 Строить графики изученных функций, описывать их свойства.

4.5 Решать элементарные задачи, связанные с числовыми последовательностями.

4.6 Распознавать арифметические и геометрические прогрессии, решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов прогрессий.

Данная тема встречается в двух заданиях ОГЭ:

- в первой части – 11 задание;
- во второй части – 22 задание.

Рассмотрим типы заданий, встречающиеся в открытом банке заданий ФИПИ по теме «функции» в первой части ОГЭ:

1. Задания на соответствие графиков функций с формулами, которые их задают (данные задания встречаются для линейной, квадратичной и степенной функций).
2. Задания на соответствие между знаками коэффициентов и графиками функций (данные задания встречаются для линейной и квадратичной функции).

При конструировании обучающего образовательного теста первой части ОГЭ, чтобы избежать громоздкого и массивного теста считаем необходимым разбить все задания на 4 группы (4 теста):

- I. Линейная функция (прямая).
- II. Квадратичная функция (парабола).
- III. Степенная функция (гипербола + график функции корня).
- IV. Задания на соотнесение I-III функций с их графиками.

Примеры заданий открытого банка ОГЭ по каждому типу функций приведены в Приложении 2.

Во второй части ОГЭ в 22 задании необходимо построить график функции и определить при каких значениях параметра прямая будет иметь с графиком общие точки. При анализе открытого банка ФИПИ можно сделать вывод, что все встречаемые задачи можно разделить на блоки:

1. Кусочно-заданные функции.
2. Гиперболы.
3. Параболы.
4. Задачи с модулем:
 - а) Получение графика функции $y=f(x)$ с помощью известных преобразований
 - 1) $y=f(x) \rightarrow y=f(|x|)$
 - 2) $y=f(x) \rightarrow y=f(x) \vee f(-x)$
 - б) Функции, в результате применения определения модуля получаем случай, описанный в 1-3 пункте данного списка

Примеры заданий открытого банка ОГЭ по каждому типу функций приведены в Приложении 3.

Для решения второго задания в цепочке функций и графиков ОГЭ необходимо уметь строить графики, а также работать с параметром, анализировать возможные исходы построения, применять методы преобразования выражений, использовать графики функций для решения уравнений и систем. Для выполнения задания нужно правильно построить график функции, обязательно учесть ОДЗ, иначе вторая часть задания будет нерешаема, или выполнена неверно и за все задание поставят 0 баллов. Поэтому рекомендуется разбирать с обучающимися каждый тип задания отдельно, хоть алгоритм решения данных задач схож, но все же они имеют различия, на которые следует обратить внимание педагогам. Например, решение задачи содержащее модуль после преобразования может перейти в

задание с построение функции гиперболы, параболы или построения графика кусочно-заданной функции.

Мустафина З.Ф и Каташова Ю.Н. в своей работе описывают связь между двумя ступенями итоговой аттестации по математике (ОГЭ и ЕГЭ), выражающиеся в концептуальных подходах к отбору содержания и построения моделей экзаменов []:

1) в контрольных измерительных материалах ОГЭ соблюдается преемственность в проверяемых предметных умениях;

2) в экзаменационные материалы ОГЭ входят задания, которые являются базовыми для обеспечения в дальнейшем успешного выполнения заданий ЕГЭ;

3) в экзаменационных моделях используются сходные типы заданий, направленных на проверку различных групп предметных результатов изучения учебного предмета «Математика»;

4) принципы проверки заданий с развёрнутым ответом на ОГЭ соотносятся с принципами оценивания задания с развёрнутым ответом на ЕГЭ по математике профильного уровня;

5) содержание контрольных измерительных материалов ОГЭ связано с востребованными в жизни практическими умениями и навыками, направлено на проверку как предметных, так и метапредметных результатов.

В едином государственном экзамене по математике базового уровня тема «график функции» встречается в 7 задании. Можно заметить, что в банк заданий ЕГЭ базового уровня входят задания первой части ОГЭ. Таким образом освоение материала ОГЭ необходимо для успешной подготовки к государственной итоговой аттестации в одиннадцатом классе.

Третьим пунктом в кодификаторе ЕГЭ 2023 года по математике в проверяемых требованиях к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по теме «функции» прописаны следующие требования []:

3. Уметь выполнять действия с функциями:

3.1 Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций.

3.2 Вычислять производные и первообразные элементарных функций.

3.3 Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.

В заданиях ЕГЭ проверяются умения на применение знаний об элементарных функциях, их свойствах, чтении графиков функций и применения производной для исследования функций. Для выполнения этих задания достаточно знать следующие факты:

- значение производной в точке x_0 равно тангенсу угла наклона касательной к графику функции, проведенной к этой точке, который касательная образует с положительным направлением оси абсцисс;
- в каждой точке интервала возрастания функции производная положительна;
- в каждой точке интервала убывания функции производная отрицательна;
- в каждой точке экстремума производная равна нулю или не существует;
- если график производной расположен выше оси абсцисс (производная положительна), то функция возрастает на этих интервалах;
- если график производной расположен ниже оси абсцисс (производная отрицательна), то функция убывает на этих интервалах;
- если график производной пересекает ось абсцисс, то точки пересечения являются точками экстремума (точки в которых производная равна нулю):

- точка максимума, если график производной пересекает ось абсцисс «сверху вниз» (т.е. производная меняет знак с плюса на минус, возрастание сменяется убыванием);
- точка минимума, если график производной пересекает ось абсцисс «снизу вверх» (т.е. производная меняет знак с минуса на плюс, убывание сменяется возрастанием);
- если график производной касается оси абсцисс, то точка касания не является точкой экстремума, т.к. в этом случае производная не меняет знак и характер монотонности функции не меняется.

Таким образом, анализ заданий ОГЭ и ЕГЭ базового уровня по математике на тему «график функций» показал, что для овладения материалом первой части ОГЭ его следует разбить на блоки для более постепенного и качественного освоения материала. Задание повышенного уровня второй части ОГЭ лучше рассматривать по видам функций, чтобы ученики смогли понять алгоритм решения каждого возможного задания. В ходе анализа было замечено, что в основе заданий ЕГЭ базового уровня лежит небольшой объем проверяемого материала, поэтому при разработке обучающего образовательного теста считаем достаточным отработать материал на заданиях, входящих в экзамен.

2.2. Конструирование обучающего образовательного теста по математике на тему «график функции»

Для разработки обучающих образовательных тестов была выбрана Google форма. С помощью данного онлайн-инструмента возможно обеспечить разветвление. В рамках данной работы будет осуществлена разработка трех обучающих тестов:

- 1) обучающий образовательный тест для подготовки к первой части ОГЭ по теме «линейный график функции»;

2) обучающий образовательный тест для разбора одного вида заданий 2 части ОГЭ (задача, содержащая модуль);

3) обучающий образовательный тест для подготовки к ЕГЭ базового уровня по теме «функции».

Обучающий образовательный тест № 1

Ссылка: <https://forms.gle/waEdJdvaWNenrwyR8> .

Данный обучающий образовательный тест предусматривает рассмотрение обоих типов задач, встречающихся в первой части ОГЭ для линейного графика функции. Для удобства данный тест будет разбит на 3 блока:

1. Линейная функция вида $y=kx$.
2. Линейная функция вида $y=kx+b$.
3. Соотнесение знака коэффициентов с графиками функций.

Первые три задания направлены на определение знаний про коэффициент k в линейном графике функции. Если ученики не могут ответить на данные задания, тест переносит их на 1 подзадание, которое дает информацию о нахождении числа k по графику. При неверном ответе на появившееся подзадание обучающийся скорее всего не понимает разницу в положении графика относительно знака коэффициента k . Поэтому тест переносит учеников на 2 подзадание с ссылкой на более подробный материал. При ошибке на дополнительный вопрос тест зацикливается и, следовательно, ученик не может перейти к следующему заданию, пока не ответит на подзадание правильно.

Задание 1. Какому графику соответствует функция $y=x$?

Задание 2. Какому графику соответствует функция $y=-x$?

Задание 3. Какому графику соответствует функция $y=-2x$?

После прохождения первых трех заданий учениками должна быть усвоена информация о коэффициенте k в линейной функции вида $y=kx$. Таким образом можно переходить к отработке заданий открытого банка ФИПИ на соотнесение функций вида $y=kx$ с их графиками.

Задание 4.

Установите соответствие между функциями и их графиками.

Варианты ответов:

- 1) 213 (переходим на следующее аналогичное задание с ФИПИ)
- 2) 123 (дублируется информация из 2 подзадания + подсказка)
- 3) 231 (дублируется информация из 2 подзадания + подсказка)

Подсказка: обратите внимание на знак перед коэффициентом k .

При неправильных ответах на данное задание можно сделать вывод, что ученик не понимает разницу в изображении графика с положительным и отрицательным значением k , поэтому его необходимо отправить на 2 подзадание, но чтобы ученику не пришлось снова проходить задания, которые он уже решил следует продублировать 2 подзадание в новый раздел.

Задание 5.

Установите соответствие между функциями и их графиками.

Варианты ответов:

- 1) 312 (переход на следующее аналогичное задание с ФИПИ)
- 2) 132 (дублируется информация из 2 подзадания + подсказка)
- 3) 123 (дублируется информация из 2 подзадания + подсказка)

Подсказка: Важно! Коэффициент k всегда стоит перед переменной x .

При ошибочных ответах на данное задание можно сделать вывод, что ученик правильно нашел число коэффициента, но неверно определил знак. Поэтому его необходимо отправить на 2 подзадание, которое, как и в предыдущем задании следует продублировать в новый раздел.

Задание 6.

Установите соответствие между функциями и их графиками.

Варианты ответов:

- 1) 123 (Переход к следующему блоку заданий);
- 2) 312 (дублируется информация из 1 подзадания + подсказка);
- 3) 213 (дублируется информация из 1 подзадания + подсказка).

Подсказка: определи число k для каждого графика функций.

При выборе одного из дистракторов данного задания можно сделать вывод, что ученик ошибся в определении числа k по графику функции. Поэтому для справки следует продублировать изображение из 1 подзадания.

Приведем схему прохождения 1 блока:

Перейдем на разработку второго блока заданий по теме «линейный график функции». Данный блок разрабатывается для усвоения обучающимися знаний о коэффициенте b линейной функции вида $y=kx+b$. Четыре задания из открытого банка ФИПИ с последующими подсказками и отработкой подобных заданий помогут закрепить материал.

Задание 7.

Варианты ответов:

- 1) 123 (переход на 8 задание);
- 2) 321 (переход на 3 подзадание);
- 3) 213 (переход на 3 подзадание).

Задание 8.

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают

Варианты ответов:

- 1) 132 (переход на 9 задание);
- 2) 123 (дублируется информация из 4 подзадания);
- 3) 231 (дублируется информация из 4 подзадания).

Подсказка: обратите внимание на знак коэффициента b .

Задание 9.

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

Варианты ответов:

- 1) 231 (переход на 10 задание);
- 2) 123 (дублируется информация из 3 подзадания);
- 3) 312 (дублируется информация из 3 подзадания).

Подсказка: коэффициент b определяет точку пересечения прямой с осью ординат.

Задание 10.

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

Варианты ответов:

- 1) 213 (переход на 11 задание);
- 2) 123 (дублируется информация из 4 подзадания);
- 3) 312 (дублируется информация из 4 подзадания).

Представим блок-схему возможного пути прохождения теста, отрабатывающего материал на знания коэффициента b в линейной функции вида $y = kx + b$:

При разработке данного блока можно заметить, что подзадания повторяются. На самом деле повторяется не всё подзадание, а только часть справочной информации из него. В 3 подзадании подсказка осуществляется в виде текста, а в 4 подзадании в виде изображения. Каждое из подзаданий включает в себя добавление нового задания (аналогичного или дублирующего предыдущий вопрос). Перейдем к созданию третьего блока в конструировании обучающего теста по теме «линейный график функции».

Перейдем к разработке третьего блока теста на соотнесение знака коэффициентов с графиками функций. Для решения данных заданий необходимо объединить знания, полученные из первых двух блоков. При

разработке дистракторов следует учесть возможные ошибки учащихся, чтобы направить их на необходимый справочный материал.

Задание 11.

На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций.

Варианты ответов:

- 1) 213 (переход к 12 заданию);
- 2) 123 (дублирование информации из 4 подзадания);
- 3) 312 (переход к 5 подзаданию).

Задание 12.

На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b графиками функций.

Варианты ответов:

- 1) 312 (переход на 13 задание)
- 2) 321 (дублирование информации из 4 подзадания)
- 3) 213 (дублирование информации из 2 подзадания)

Задание 13.

На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b графиками функций.

Варианты ответов:

- 1) 231 (отправка формы);
- 2) 123 (дублирование информации из 2 подзадания);
- 3) 312 (дублирование информации из 4 подзадания).

При различных ответах на вопросы будут отличаться маршруты прохождения учениками обучающего образовательного теста. При выборе второго варианта ответа в 11 задании ученик спутал свойства коэффициента b , поэтому необходимо перенести его на 4 подзадание. При выборе 3

варианта ответа следует структурировать всю изученную информацию.

Поэтому следующим вопросом ученика будет 5 подзадание.

На этом этап конструирования третьего блока в рамках данной работы завершен. Представим схему путей прохождения данного блока:

Таким образом обучающий образовательный тест на тему линейного графика функции выполнен, с помощью него обучающиеся смогут понять и отработать свойства каждого из коэффициентов, научатся соотносить функцию с ее графиком, отработают задания на соотнесение значения знака коэффициентов линейной функции с их графиком. Отработают полученные знания на заданиях открытого банка ФИПИ, что способствует адаптации к данному виду вопросов и повысит вероятность решения аналогичных заданий на экзамене.

Все материалы подзаданий первого обучающего теста представлены в Приложении 4.

Обучающий образовательный тест на отработку других выделенных ранее групп заданий должны строиться аналогичным образом. В первую очередь необходимо дать задания, связанные с коэффициентами соответствующей функции, постепенно давать подсказки и определения, а также повышать уровень сложности заданий. В завершении каждого блока должны присутствовать задания из открытого банка ФИПИ.

Обучающий образовательный тест № 2

Ссылка: <https://forms.gle/FDRSomadapVBBUai7> .

В первом параграфе данной главы были выделены типы заданий, встречаемые в 22 задании второй части ОГЭ по математике. Так как подход к выполнению разных типов задач отличается, разберём каким образом должен составляться обучающий образовательный тест на примере задания с модулем. На каждый тип задания достаточно разработать по одному обучающему тесту для овладения школьниками принципа выполнения задания.

Задание. Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \right| + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right)$.

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Для выполнения данного задания ученикам необходимо уметь:

- 1) выполнять преобразования алгебраических выражений;
- 2) находить ОДЗ;
- 3) решать неравенства и их системы;
- 4) строить график функции с учетом ОДЗ;
- 5) проводить прямые $y = m$;
- 6) записывать ответ.

Разобьем решение данной задачи на шаги. При неверном ответе ученик будет спускаться по ветке данного шага до того момента, пока не овладеет необходимым навыком. При правильном ответе на подзадание ученик будет постепенно возвращаться к соответствующему шагу, так как только при верном ответе он сможет перейти к следующему этапу решения задачи.

Шаг 1: освободите функцию от знака модуля: $y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \right| + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right)$.

Варианты ответов:

$$1) y = \begin{cases} \frac{1}{2} \left(\frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right), & \text{если } \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \geq 0 \\ \frac{1}{2} \left(- \left(\frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \right) + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right), & \text{если } \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} < 0 \end{cases};$$

$$2) y = \frac{1}{2} \left(\frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right);$$

$$3) y = \frac{1}{2} \left(- \left(\frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \right) + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right);$$

$$4) y = \begin{cases} \frac{1}{2} \left(\frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right), & \text{если } \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} > 0 \\ \frac{1}{2} \left(- \left(\frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \right) + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right), & \text{если } \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} < 0 \end{cases}.$$

При ошибочном ответе на данное задание можно сделать вывод, что ученик не знает или не умеет пользоваться определением модуля. Поэтому его следует отправить на более простое задание (подзадание 1) и дать справочный материал. Если и на дополнительное задание ученик ответил неверно, то появится определение модуля с последующим заданием на его раскрытие (подзадание 2).

Шаг 2: найдите область допустимых значений (ОДЗ) функции:

$$y = \begin{cases} \frac{1}{2} \left(\frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right), & \text{если } \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \geq 0 \\ \frac{1}{2} \left(- \left(\frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \right) + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right), & \text{если } \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} < 0 \end{cases}$$

Варианты ответов:

- 1) $x \neq 0$;
- 2) $x > 0$;
- 3) $x < 0$;
- 4) $x \geq 0$.

Задание является достаточно простым в рассматриваемой задаче, поэтому если учеником все же была допущена ошибка, то можно полагать, что ученик не понимает, что такое ОДЗ функции, поэтому в подсказку добавлен видео фрагмент с объяснением, а также более простое задание на поиск области допустимых значений функции (подзадание 3).

Шаг 3:

Упростите систему: $y = \begin{cases} \frac{1}{2} \left(\frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right), & \text{если } \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \geq 0 \\ \frac{1}{2} \left(- \left(\frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \right) + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right), & \text{если } \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} < 0 \end{cases}$

Варианты ответов:

$$1) y = \begin{cases} 0,4x, & \text{если } x \in [-2,5; 0) \cup [2,5; +\infty) \\ \frac{5}{2x}, & \text{если } x \in (-\infty; -2,5) \cup (0; 2,5) \end{cases}$$

$$2) y = \begin{cases} 0,4x, & \text{если } x \in (-2,5; 0) \cup (2,5; +\infty) \\ \frac{5}{2x}, & \text{если } x \in (-\infty; -2,5) \cup (0; 2,5) \end{cases}$$

$$3) y = \begin{cases} 0,4x, & \text{если } x \in [-2,5; 0] \cup [2,5; +\infty) \\ \frac{5}{2x}, & \text{если } x \in (-\infty; -2,5) \cup (0; 2,5) \end{cases}$$

Данный шаг может вызвать наибольшие затруднения, так как в него входят многие типичные ошибки, совершаемые учащимися. Выбор обоих дистракторов подразумевает под собой неверное решение первого условия системы. При выборе второго варианта ответа ученик не учел знак неравенства, при выборе третьего варианта допустил ошибку в решении неравенства. Для отработки алгоритма решения неравенства было разработано 5 подзаданий (подзадание 4-8).

Шаг 4: выберите правильное построение графика функции:

$$y = \begin{cases} 0,4x, & \text{если } x \in [-2,5; 0) \cup [2,5; +\infty) \\ \frac{5}{2x}, & \text{если } x \in (-\infty; -2,5) \cup (0; 2,5) \end{cases}$$

Варианты ответов:

Выбор каждого из дистракторов предполагает ошибку с неверным учетом промежутка построения кусочно-непрерывной функции. Поэтому ученику необходимо будет решить 9 подзадание.

Шаг 5: какой график имеет функция $y = m$?

Варианты ответов:

- 1) Прямая линия, параллельная оси абсцисс
- 2) Прямая линия, параллельная ось ординат

При неправильном ответе появляется ссылка на GeoGebra с инструкцией по вводу данных и последующей возможностью ответить на данный вопрос (подзадание 10).

Шаг 6: под какими цифрами расположены прямые, имеющие одну точку

пересечения с исходным графиком $y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \right| + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right)$?

Шаг 7: чему равно m в каждом случае?

Варианты ответов:

- 1) $m=2,5$;
- 2) $m=-2,5$;
- 3) $m=4,4$;
- 4) $m=2,4$.

Шестой и седьмой шаг в рассматриваемой задаче не должен вызвать затруднений у школьников, поэтому дополнительные задания для них разработаны не были. С помощью функции разветвления необходимо настроить заикливание на каждом шаге при неправильном ответе.

С помощью онлайн платформы «programforyou» создадим блок схему данного обучающего образовательного теста

Таким образом при идеальном ответе ученику необходимо ответить лишь на 7 вопросов. Но при ошибочном ответе ученик может увеличить количество вопросов в своем тесте в три раза. Обучающийся будет получать подсказку, схему, картинку или ссылку на дополнительный материал или ресурс с последующим аналогичным вопросом. Все материалы подзаданий второго обучающего образовательного теста представлены в Приложении 5.

Обучающий образовательный тест № 3

Ссылка: <https://forms.gle/kM6RQy492Wf7Xowm8>.

Для каждого встречаемого в ЕГЭ базового уровня типа задания в рамках данной работы будет представлено по три вопроса. При правильных ответах ученику необходимо будет выполнить всего 12 заданий, расположенных в соответствии с порядком изучения в школьной программе.

Таким образом преуспевающий ученик сможет рассмотреть все возможные вариации 7 задания и убедиться в правильности своего решения. При допуске ошибки будет возникать теоретическая подсказка с другой вариацией данного задания, при неверном ответе и на этот вопрос ученик будет переходить на вопрос с ссылкой на видео материал по разбору подобного задания. После просмотра видео-разбора обучающемуся необходимо будет вернуться к предыдущим вопросам и правильно на них ответить, чтобы перейти к следующему типу заданий.

Задание 1.

На рисунке изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками линейных функций и угловыми коэффициентами прямых.

Угловые коэффициенты:

- 1) 0,2
- 2) 5
- 3) -1,5
- 4) -0,6

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Варианты ответов:

- 1) 2431 (переход на 2 задание);
- 2) 4312 (переход на 1 подзадание);
- 3) 3214 (переход на 1 подзадание);
- 4) 4231 (переход на 1 подзадание).

Задание 2.

На рисунке изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

Коэффициенты:

- 1) $k>0, b>0$;
- 2) $k<0, b<0$;
- 3) $k>0, b<0$;
- 4) $k<0, b>0$.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Варианты ответов:

- 1) 2412 (переход на 3 задание);
- 2) 4123 (переход на 3 подзадание);
- 3) 2314 (переход на 3 подзадание);
- 4) 2341 (переход на 3 подзадание).

Задание 3.

На рисунке изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

Коэффициенты:

- 1) $a>0, c>0$;
- 2) $a<0, c<0$;
- 3) $a>0, c<0$;
- 4) $a<0, c>0$.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Варианты ответов:

- 1) 3241 (переход на 4 задание)
- 2) 3124 (переход на 5 подзадание);
- 3) 1324 (переход на 5 подзадание);
- 4) 3142 (переход на 5 подзадание).

Задание 4.

На рисунке изображен график функции $y=f(x)$. Числа a, b, c, d и e задают на оси O_x интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции.

Интервалы	Характеристики
А) $(a; b)$	1) значение функции положительны в каждой точке интервала
Б) $(b; c)$	2) функция убывает на интервале
В) $(c; d)$	3) значение функции отрицательны в каждой точке интервала
Г) $(d; e)$	4) функция возрастает на интервале

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Варианты ответов:

- 1) 2341 (переход на 5 задание);
- 2) 3124 (переход на 7 подзадание);

- 3) 3214 (переход на 7 подзадание);
 4) 4123 (переход на 7 подзадание).

Задание 5.

Установите соответствие между графиками функций и характеристиками этих функций на отрезке $[-1;1]$.

Характеристики

- 1) функция возрастает на отрезке $[-1;1]$;
 2) функция убывает на отрезке $[-1;1]$;
 3) функция имеет точку минимума на отрезке $[-1;1]$;
 4) функция имеет точку максимума на отрезке $[-1;1]$.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Варианты ответов:

- 1) 1342 (переход на 6 задание);
 2) 3214 (переход на 9 подзадание);
 3) 2341 (переход на 9 подзадание);
 4) 2413 (переход на 9 подзадание).

Задание 6.

На рисунке точками показано атмосферное давление в некотором городе на протяжении трёх суток с 4 по 6 апреля 2013 года. В течение суток давление измеряется 4 раза: в 0:00, в 6:00, в 12:00, и в 18:00. По горизонтали указывается время суток и дата, по вертикали – давление в миллиметрах ртутного столба. Для наглядности точки соединены линиями.

Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику атмосферного давления в этом городе в течение этого периода.

Период времени	Характеристики
А) вечер 4 апреля (с 18 до 0 часов)	1) давление не изменилось
Б) день 5 апреля (с 12 до 18 часов)	2) наибольший рост давления
В) ночь 6 апреля (с 0 до 6 часов)	3) давление росло, но не превышало 760 мм рт. ст.
Г) утро 6 апреля (с 6 часов до 12 часов)	4) давление падало

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Варианты ответов:

- 1) 4321 (переход на 7 задание);
- 2) 2314 (переход на 11 подзадание);
- 3) 2413 (переход на 11 подзадание);
- 4) 4312 (переход на 11 подзадание).

Задание 7.

В таблице указаны доходы и расходы фирмы за 5 месяцев.

Месяц	Доход, тыс. руб.	Расход, тыс. руб.
-Сентябрь	150	130
Октябрь	120	110
-Ноябрь	110	90
Декабрь	80	110
-Январь	90	110

Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику доходов и расходов.

Период времени	Характеристики
А) октябрь	1) наименьший расход в период с сентября по январь
Б) ноябрь	2) наибольшее падение дохода по сравнению с предыдущим месяцем в период с сентября по январь
В) декабрь	3) наибольшая разница между доходом и расходом
Г) январь	4) доход в этом месяце больше, чем доход в предыдущем

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г
2	1	3	4

Варианты ответов:

- 1) 2134 (переход на 8 задание);
- 2) 2341 (переход на 13 подзадание);
- 3) 1423 (переход на 13 подзадание);
- 4) 1342 (переход на 13 подзадание).

Задание 8.

Установите соответствие между функциями и характеристиками этих функций на отрезке $[2;7]$.

Функции	Характеристики
А) $y=15-7x$	1) функция возрастает на отрезке $[2;7]$
Б) $y=-x^2+6x-10$	2) функция убывает на отрезке $[2;7]$
В) $y=x^2-5x+7$	3) функция принимает отрицательное значение в каждой точке отрезка $[2;7]$
Г) $y=12x-25$	4) функция принимает положительное значение в каждой точке отрезка $[2;7]$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Варианты ответов:

- 1) 2341 (переход на 9 задание);
- 2) 2314 (переход на 15 подзадание);
- 3) 4312 (переход на 15 подзадание);
- 4) 3214(переход на 15 подзадание).

Задание 9.

Установите соответствие между графиками линейных функций и значениями их производных в точке $x=1$.

Значение производной:

- 1) 0,2
- 2) $\frac{-4}{3}$
- 3) $-0,8$
- 4) 5

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Варианты ответов:

- 1) 1432 (переход на 10 задание);
- 2) 1342 (переход на 17 подзадание);
- 3) 3214 (переход на 17 подзадание);
- 4) 4123 (переход на 17 подзадание).

Задание 10.

Установите соответствие между графиками функций и графиками их производных.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Варианты ответов:

- 1) 4132 (переход на 11 задание);
- 2) 4321 (переход на 19 подзадание);
- 3) 3214 (переход на 19 подзадание);
- 4) 4123 (переход на 19 подзадание).

Задание 11.

На рисунках изображены графики функций и касательные, проведенные к ним в точках с абсциссой x_0 . Установите соответствие между графиками функций и значениями производной этих функций в точке x_0 .

Значения производной:

- 1) $\frac{-5}{3}$;
- 2) 0,75
- 3) 1
- 4) -0,5

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Варианты ответов:

- 1) 3421 (переход на 12 задание);
- 2) 3412 (переход на 21 подзадание);
- 3) 4231 (переход на 21 подзадание);

4) 3142 (переход на 21 подзадание);

Задание 12.

На рисунке изображен график функции и касательные, проведенные к нему в точках с абсциссами A , B , C и D .

В правом столбце указаны значения производной функции в точках A , B , C и D . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

Точки	Значение производной
A	1) -4
B	2) 3
C	3) $\frac{2}{3}$
D	4) $\frac{-1}{2}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A	B	C	D

Варианты ответов:

- 1) 3142 (завершение теста);
- 2) 3124 (переход на 23 подзадание);
- 3) 1324 (переход на 23 подзадание);
- 4) 1342 (переход на 23 подзадание);

На данном задании обучающий образовательный тест для подготовки к 7 заданию ЕГЭ базового уровня завершен. Все материалы подзаданий представлены в Приложении 6. Путь прохождения данного теста можно представить в виде следующей блок-схемы:

Рекомендации к разработке обучающего образовательного теста с помощью инструмента Google форма:

1. На данной платформе для обеспечения разветвления необходимо располагать каждое задание в новом разделе. В настройках под каждым ответом необходимо указать раздел, на который следует перейти, чтобы попасть на следующий вопрос.

2. При создании теста по математике следует учитывать, что платформа не дает возможность вставлять математические формулы, поэтому вопросы и ответы необходимо сохранять в виде изображений.

3. Чтобы избежать зацикливания теста на вопросах, необходимо аккуратно прописывать пути разветвления.

4. Данный вид теста можно совершенствовать в зависимости от уровня подготовки класса. Советуем прописать более подробно ветки вызвавшие наибольшие затруднения.

5. Данная платформа не ограничивает пользователей в количестве вопросов, поэтому можно добавлять аналогичные задания, а также уходить в базовые аспекты выбранной темы.

6. Необходимо каждый вопрос сделать обязательным, чтобы ученики не могли пролистывать задания, а решали задания в четко разработанном порядке.

7. По желанию можно включить функцию перемешивания ответов.

Выводы по Главе 2

В первом параграфе данной главы была проанализирована структура изложения материала в действующих учебниках 7-11 классов по теме «график функции». После чего были выделены требования к результатам освоения основной и общей образовательной программы по теме «функции», указанные в кодификаторе ОГЭ и ЕГЭ базового уровня 2023 года. Был осуществлён анализ заданий, входящих экзамен, а также представлено разбиение выделенных заданий по группам. Данные разбиения были

использованы при конструировании обучающих образовательных тестов во втором параграфе данной главы.

Для конструирования трех обучающих образовательных тестов была использована Google Форма. Первый тест был представлен в виде трех блоков, каждый из которых отвечал за отработку определенных заданий ОГЭ первой части по теме «линейный график функции». Второй тест отрабатывал алгоритм решения задачи второй части ОГЭ по теме «график функции». Данный обучающий образовательный тест был разбит на шаги, которые соответствовали умению, которое необходимо освоить для решения данного задания. Третий обучающий образовательный тест был составлен для отработки 7 задания ЕГЭ базового уровня. Тест не имеет сложной структуры разветвления, так как его целью был сбор всех возможных типов заданий с предоставлением последующего теоретического материала, а также при необходимости видео-пояснения решения каждого из них. Таким образом, после прохождения, обучающиеся смогут структурировать знания, выявить и ликвидировать пробелы в материале для сдачи государственной итоговой аттестации.

После конструирования тестов были приведены рекомендации по разработке обучающего теста с помощью онлайн-инструмента Google форма. Описаны особенности работы с данным сервисом, возможные трудности и советы по использованию.

Заключение

Сопоставление результатов работы с поставленными задачами позволяет заключить следующее:

В процессе работы был проведен анализ учебно-математической и учебно-методической литературы, составлен контент анализ определения «обучающего теста» разных авторов, выявлены недочеты и предложено новое определение обучающего образовательного теста.

Проведенный анализ конструирования тестов выявил проблему, что при описании этапов создания теста подавляющее большинство авторов ссылаются на контролируемую функцию тестов, поэтому в рамках данной исследовательской работы были выделены дополнительные этапы создания обучающего образовательного теста.

Выделенные характерные черты подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации подтвердили эффективность использования обучающих образовательных тестов на различных этапах подготовки к экзамену.

Проведенный обзор заданий ОГЭ и ЕГЭ базового уровня на тему «функции» позволил выделить типы заданий, а также выстроить логику построения обучающего образовательного теста для первой и второй части ОГЭ, а также ЕГЭ базового уровня.

При создании каждого образовательного теста описывались задания и подзадания, а также предоставлялся справочный материал и блок схемы возможных путей прохождения теста. Для удобства реализации выбрана Google форма. Кроме того, были разработаны рекомендации по конструированию данного вида теста с помощью онлайн-инструмента Google формы.

Таким образом, следует считать, что задачи исследования полностью выполнены, цель достигнута.

Для совершенствования и развития обучающих образовательных тестов, необходимо проанализировать результаты выполнения каждого теста обучающимися. Цель анализа - выявить проблемные зоны учащихся и выполнить доработку необходимых ветвей теста. При составлении тестов рекомендуется учесть психолого-педагогические особенности класса. Это позволит достичь наилучшего результата в использовании данного средства обучения при подготовке к государственной итоговой аттестации.