Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Вятский государственный гуманитарный университет

Математический факультет

Кафедра математического анализа и МПМ

Выпускная квалификационная работа

Тесты в технологии блочного обучения математике учащихся полной средней школы

Выполнил:

студент V курса математического факультета

***Лаптев Владимир Алексеевич***

Научный руководитель:

д.п.н., профессор, зав. кафедрой алгебры, геометрии и ТОМ Вологодского ГПУ
***Тестов Владимир Афанасьевич***

Научный консультант:

ассистент кафедры математического анализа и МПМ ВятГГУ
***Горев Павел Михайлович***

Рецензент:

к.п.н., доцент, зав. кафедрой математического анализа и МПМ ВятГГУ

***Крутихина Марина Викторовна***

Работа допущена к защите в государственной аттестационной комиссии

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2005 г. Зав. кафедрой М.В. Крутихина

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2005 г. Декан факультета В.И. Варанкина

Киров

2005

# Содержание

[Введение 3](#_Toc105418748)

[Глава 1. Использование тестов для оценки качества знаний учащихся по математике 6](#_Toc105418749)

[1.1 Оценка качества знаний учащихся 6](#_Toc105418750)

[1.2. Использование тестов для оценки качества знаний учащихся по математике 13](#_Toc105418751)

[Глава 2. Использование тестов в технологии блочного обучения математике 24](#_Toc105418752)

[2.1.Теоретическое обоснование блочной системы обучения 24](#_Toc105418753)

[2.2. Содержание блочной технологии обучения и использование в ней тестов 32](#_Toc105418754)

[2.3. Экспериментальное применение тестов в блочном обучении математике на примере темы «Интеграл» 45](#_Toc105418755)

[Заключение 51](#_Toc105418756)

[Приложение 54](#_Toc105418757)

# Введение

На современном этапе развития общество предъявляет определённые требования к системе математических знаний, которые международная общественность считает необходимыми для формирования так называемого «человеческого капитала». Элементами общей человеческой культуры являются определённый объём математических знаний, владение характерными для математики методами, знакомство с ее специфическим языком. Помимо этого, все большую актуальность приобретает проблема оценки качества обучения математике.

Одним из важнейших направлений модернизации системы образования является совершенствование контроля и управления качеством образования. Цель государственного контроля качества заключается в обеспечении стабильного соответствия качества образования потребностям человека, общества и государства. Фундаментальной составляющей школьного образования является математическая подготовка учащихся. Актуальность исследования обусловлена, с одной стороны, новыми государственными требованиями, к математической подготовке школьников, сформулированными в стандарте образования, а с другой, сложившейся системой оценивания учебных достижений в каждом образовательном учреждении.

Изменения в сфере образования, произошедшие за последнее время (введение ЕГЭ и др.), привели к противоречию между наличием разработанной теории и методике использования тестов в оценке качества знаний и их эффективным применением в практике преподавания математике.

Сказанное выше позволяет сформулировать ***цель*** исследования: изучить теоретические основы тестирования и их реализацию в условиях полной средней школы;

Таким образом, ***объектом*** нашего исследования являются тесты, их применение в процессе обучения математике и влияние на качество знаний учащихся, ***предметом*** – содержание, методы, виды тестового контроля и реализация их посредством технологии блочного преподавания математики.

В работе проверяется следующая ***гипотеза исследования***: система тестового контроля знаний школьников при реализации в блочной технологии обучения математике может способствовать повышению эффективности математического образования.

Цель исследования и гипотеза потребовали решения **системы исследовательских задач:**

1. Изучить возможности применения тестов при оценке качества знаний;
2. Разработать методику по использованию тестового контроля качества знаний учащихся при обучении математике;
3. Оценить организационные возможности тестового контроля при блочном обучении математике;
4. Разработать структуру тестов и методику их применения на одной из тем школьного курса математики;
5. Оценить эффективность данной методики в опытной работе.

***Практическая значимость*** выполненного исследования состоит в разработке методики по использованию тестового контроля качества знаний учащихся.

В ходе работы использовались следующие ***методы исследования***:

* изучение и анализ психолого-педагогической, математико-методической литературы по теме исследования;
* опытная работа со студентами первого курса математического факультета Вятского государственного гуманитарного университета;
* наблюдение;
* анализ полученных результатов.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения и библиографического списка.

В первой главе изложены основные проблемы измерения качества обучения математике, проанализирована методическая литература, сформулировано определение теста и разработана технология построение тестов.

Во второй главе описана блочная методика обучения математики и место тестов при осуществлении контроля в блочной технологии обучения математике, описана проведённая опытная работа, результаты и основные выводы по проведенному исследованию в ходе выполнения выпускной квалификационной работы.

# Глава 1. Использование тестов для оценки качества знаний учащихся по математике

### 1.1 Оценка качества знаний учащихся

Министерством образования Российской Федерации в 1998 году утвержден «Обязательный минимум содержания основного общего образования по математике», на основе которого разработаны «Примерная программа по математике для основной школы» и «Требования к математической подготовке выпускников». Основным назначением этих документов в условиях вариативности и многообразия учебных планов, учебников, школьных и авторских программ является сохранение общего ядра математического образования и обеспечение базы для развития системы дифференцированной школы. [6]

Представленное в программе содержание образования фиксирует минимальный объем материала, который должен быть реализован в любом общеобразовательном учреждении независимо от его типа и направления.

Требования к уровню математической подготовки школьников, являющиеся непосредственно разделом программы, определяют необходимый уровень знаний, умений и навыков, которыми должен овладеть в процессе обучения каждый выпускник основной школы [6].

Установленный государственный контроль над качеством обучения математике посредством государственного стандарта определяет обязательный минимум знаний по предмету, описанный в соответствующих программах по математике. Контроль ведется, в основном, на обязательном минимуме, т.е. на недостаточно высоком уровне математической подготовке. Это подтверждают и исследования PISA-2000, которое продемонстрировало несоответствие математической подготовки российских учащихся международным требованиям. [12]

Позиция России по отношению к другим странам представлена в приведённой ниже таблице (таблица 1).

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты 17-ти стран значимо выше результатов России (I группа) | Результаты 7-ми стран статистически не отличаются от результатов России (II группа) | Результаты 6-ти стран значимо ниже результатов России (III группа) |
| ЯпонияКореяНовая ЗеландияФинляндияАвстралияКанадаШвейцарияВеликобританияБельгияФранцияАвстрияДанияИсландияЛихтенштейнШвецияИрландияНорвегия | Чешская республикаСШАГерманияВенгрияИспанияПольшаЛатвия | ИталияПортугалияГрецияЛюксембургМексикаБразилия |

Анализ результатов исследования позволил сделать следующие выводы.

1. Математическая подготовка 15-летних учащихся в основном позволяет им выполнять задания международного теста. В российской основной школе изучаются математические факты и математические методы, необходимые для решения большинства задач, включенных в международные тесты. Некоторые необходимые сведения о пространственных фигурах, возрастных диаграммах населения и графиках кусочных функций учащиеся получают в Х‑ХI классах.

2. Невысокие результаты российских учащихся в международных тестированиях объясняются несколькими причинами.

Почти все задачи были предложены в нестандартной для российских ребят формулировке, она значительно отличалась от формулировки учебных заданий, типичных для большинства действующих учебников. А именно, в заданиях международных тестов достаточно многословно описывалась некоторая близкая к реальной ситуация, которая могла включать факты и данные, не являющиеся необходимыми для решения поставленной проблемы. В ряде случаев задача была сформулирована таким образом, что учащиеся не могли отнести ее к какому-либо определенному разделу курса математики, чтобы для ее решения воспользоваться соответствующими теоретическими фактами. Не удивительно, что значительная часть ребят затруднилась составить математическую модель предлагаемой ситуации.

Некоторые задачи требовали либо приближенных методов решения, использование которых не практикуется в российской школе, либо выполнения только простейших вычислений, что зачастую смущало российских 15-летних школьников, которые привыкли к использованию более сложных математических методов. Российские ребята оказались к этому не готовы.

В некоторых случаях требовалось с учетом содержания задания интерпретировать полученное решение и отобрать ответ, отвечающий условию задачи. Невысокие результаты выполнения таких заданий в ряде случаев объясняются отсутствием у учащихся привычки к самоконтролю. В российской школе не обращается особого внимания на анализ полученного ответа при решении учебных заданий, так как в большинстве случаев этого не требуется в условиях искусственной учебной ситуации.

Для успешного выполнения заданий, предложенных в исследовании, а, следовательно, и для успешности во взрослой жизни очень важна установка на обязательное достижение цели — решение поставленной задачи любыми доступными средствами. Например, при отсутствии знания точного математического метода и соответствующих математических терминов использовать приближенный метод «проб и ошибок» и повседневную лексику. К сожалению, российские учащиеся такой установки не имеют, так как она не считается приемлемой при обучении математике в российской школе.

3. В проведенном исследовании можно выделить относительно небольшой перечень знаний и умений, которые на международном уровне посчитали необходимыми для современного математически грамотного человека. К ним, например, относятся: пространственные представления; умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме; работа с формулами; знаковые и числовые последовательности; нахождение периметра и площадей нестандартных фигур; выполнение действий с процентами и др. К сожалению, формированию этих практически ориентированных знаний и умений в российской школе не уделяется должного внимания. Эти же знания и умения проверялись у учащихся XI класса в рамках другого международного исследования (TIMSS) в 1995 г. Результаты российских выпускников старшей школы были подобны результатам, показанным 15-летними учащимися в рамках исследования PISA в 2000 г. [12].

Сравнение результатов России с другими странами явно показывает отличие приоритетов российского математического образования от других стран. Результаты международных сравнительных исследований TIMSS 1995 и 1999 гг. свидетельствуют, что уровень предметных математических знаний и умений российских школьников не ниже или превосходит уровень знаний и умений учащихся большинства стран (Новая Зеландия, Финляндия, Австралия, Канала, Швейцария, Великобритания, Франция, Австрия, Дания, Исландия, Лихтенштейн, Швеция, Ирландия, Норвегия), которые в исследовании РISA-2000 показали существенно лучшие результаты уровня математической грамотности. Это говорит о том, что обеспечивая учащихся значительным багажом знаний, российская система обучения математике не формирует у них умения выходить за пределы учебных ситуаций [12].

Невысокие результаты сравнительных международных исследований показали, что давно поставленная перед российской школой цель подготовить выпускников к свободному использованию математики в повседневной жизни в значительной степени не достигается на уровне требований международных тестов, проверяющих математическую грамотность. Одна из причин этого явления - академическая направленность школьного курса математики, которая привела к отсутствию должного внимания к практической составляющей содержания обучения в основной школе. Эта позиция отразилась и в содержании итоговой аттестации выпускников основной школы, которая проводится только по курсу алгебры VII—I*X* классов. Вследствие этого, практическая направленность не реализуется в действующих учебниках для основной и средней школы, а также в проверочных и экзаменационных работах по курсам основной и средней школы.

Однако следует иметь в виду, что усвоения практических знаний явно недостаточно для приобретения математической компетентности, так как эти знания составляют только ее часть, а компетентность включает еще и умение применить свои знания в ситуациях, отличных от тех, в рамках которых они были получены. К сожалению, многие российские школьники не смогли выйти за пределы привычных для них учебных ситуаций и применить свои немалые знания для решения многих далеко не сложных задач, включенных в международные тесты. Как показывают исследования в области школьного образования, для приобретения этого умения необходима соответствующая методика обучения и методики контроля знаний.

В 2003 г. был завершен второй этап исследования PISA, в котором приоритетным направлением было исследование математической грамотности. К сожалению, и в этот раз российские учащиеся показали такие же невысокие результаты [12].

Невысокие результаты показали российские школьники и на международной олимпиаде по математике [3].

Проанализировав вышесказанное, можно сделать следующие выводы: одной из причин низкого уровня, показываемого российскими школьниками, является недостаточно развитая система контроля качества обучения математике, односторонность и отдаленность от реальной действительности контролирующих заданий.

Для оценки качества нам необходимо знать, что подразумевает под собой само качество обучения. Для этого мы выделяем два основных аспекта: качество учебного процесса и качество подготовки выпускников.

 Учебный процесс - это сложное динамическое образование, имеющее огромное количество связей и зависимостей между компонентами: содержанием и образовательной программой, содержанием учебного предмета и учебным планом, расписанием, деятельностью учителей и учащихся, и др.[18].

Под качеством учебного процесса мы будем понимать степень соответствия реализуемого в школе учебного процесса некоторым нормам (государственным, региональным, принятым на уровне образовательного учреждения как замысел).

 Проанализировать качество учебного процесса – это значит соотнести действительное с желаемым; установить удовлетворенность учащихся, родителей, отдельных учителей, администрации и в целом всего педагогического коллектива, внешних экспертов некоторыми составными элементами или всем учебным процессом [15, 7].

Качество учебного процесса - явление настолько многогранное и сложное, что проанализировать и оценить все его стороны, связи не представляется возможным.

Поэтому при анализе компонентов учебного процесса и показателей его качества рекомендуется опираться на принцип главного звена: выбирать оценочные показатели с точки зрения их важности для данного образовательное учреждение (ОУ) в данный период его развития. При этом необходимо так же учитывать имеющуюся возможность измерить эти показатели. Главное звено характеризуется тем, что в цепи всех других задач оно должно решаться первым, ибо без его решения никакие другие задачи качественно выполнены быть не могут [16].

 При этом могут быть использованы следующие оценки: “удовлетворяет требованиям”, “удовлетворяет требованиям в основном”, “не удовлетворяет требованиям”.

Эффективность (показатель) учебного процесса может быть оценена по степени удовлетворенности учащихся, родителей (нормы удовлетворенности можно выразить в %), количеству медалистов, количеству учащихся, поступивших в профессиональные учебные заведения по конкурсу (критерии) и др.[15].

Оценка качества подготовки выпускников ОУ осуществляется через экспертизу: процедуры проведения итоговой аттестации, соответствия контролирующих материалов целям ОУ; творческих работ, результатов участия ОУ в предметных олимпиадах, научно-практических конференциях разного ранга; качества подготовки выпускников по различным дисциплинам через тестирование; системы мониторинга (мониторинг качества образования - это систематическая и регулярная процедура сбора данных по важным образовательным аспектам) качества подготовки выпускников [19, 20].

Подготовка выпускников соответствует «нормам качества» на современном этапе, если процент учащихся, справившихся с менее 45% заданий, не более 10% в образовательных учреждениях повышенного статуса и не более 25% в общеобразовательных; процент учащихся, справившихся с более 70% заданий, в образовательных учреждениях повышенного статуса более 50%, в общеобразовательных школах более 40%.

На Всероссийских и международных олимпиадах школьники показывают хорошие результаты (есть призеры).

 Качество выполнения тестов выше в классах, где эти дисциплины изучаются углубленно (если используются тесты одинаковой сложности).

Сформулированные на данном этапе “нормы”, выявленные тенденции, средние показатели выполнения тестов по предметам не являются абсолютными и фиксированными, и, естественно, что результаты дальнейшего исследования могут внести существенные дополнения, уточнения и изменения.

Имеется ряд нерешенных проблем и факторов, влияющих на качество мониторинга, например, отсутствие банка сертифицированных измерителей (надежных валидных тестов), как и самой процедуры их сертификации, недостаточное использование программного обеспечения для обработки результатов тестирования [16] .

### 1.2. Использование тестов для оценки качества знаний учащихся по математике

Методологически слабая обеспеченность в области тестирования привела к тому, что в педагогическом сообществе в настоящее время нет единого понимания терминологии. Под тестом понимается:

– проба, испытание, исследование (Советский энциклопедический словарь);

– инструмент, который состоит из задания на деятельность данного уровня, позволяющего выявить факт усвоения (В. П. Беспалько);

– стандартизированный метод диагностики уровня и структуры подготовленности (В. С. Аванесов);

– система специально составленных заданий, решение которых имеет однозначно правильные ответы (Е. А. Михайлычев);

– метод педагогической диагностики (К. Ингекамп).

Примем следующее определение теста.

*Тест – это инструмент, состоящий из системы стандартизированных заданий, стандартизированной процедуры проведения и заранее спроектированной технологии обработки и анализа результатов.*

Отметим, что все основные функции контроля: обучающая, развивающая, мотивационная, диагностическая и прогностическая - реализуются через его нетрадиционную форму – тесты.

Самое существенное требование, отличающее тест от экзамена и от остальных методов контроля, - это обязательная проверка его качества. Существуют соответствующие научнообоснованные критерии, которые позволяют оценить качество теста: *объективность, надежность, валидность, трудность, эффективность.*

Остановимся подробнее на каждом из показателей.

*Объективность*. Тесты, как показывает опыт, являются значительно более качественным и объективным способом оценивания. Объективность тестирования достигается путем стандартизации процедуры его проведения и проверки показателей качества заданий и тестов целиком. Тесты — более емкий инструмент, их показатели ориентированы на измерение степени, определение уровня усвоения ключевых понятий, тем и разделов учебной программы, умений, навыков, а не на констатацию наличия у школьников определенной совокупности усвоенных знаний. Стандартизированная форма оценки, используемая в тестах, позволяет соотнести уровень успехов учащегося по предмету, как в целом, так и по отдельным разделам со средним уровнем учащихся в классе. К тому же тесты — более объемный инструмент. Выполняя тестовые задания, каждый ученик использует знания по всем темам, предусмотренным программой. Еще одно существенное отличие тестов от традиционных методов аттестации состоит в том, что использование при тестировании процедур и единых критериев оценки приводит к снижению экзаменационных стрессов. Тест — широкий инструмент и с точки зрения интервала оценивания. Если провести аналогию с прыжками в высоту, то традиционная контрольная работа представит собой не линейку, а палочку, на которой нанесены три риски — 5, 4 и 3. В случае выполнения учеником всех заданий он получает отличную отметку. При этом совершенно не ясно, перепрыгнул он палочку с запасом в несколько раз или пролетел прямо над ней. То же можно сказать и про нижнюю отметку. При сравнении тестирования и традиционного оценивания можно увидеть, что первое предоставляет возможность расширить шкалу оценивания как вверх, так и вниз. Означает ли тот факт, что если ученик не выполнил ни одного задания, что он ничего не знает? Скорее всего, нет. Давая широкие возможности для проявления достижений, тест представляет собой измерительный инструмент примерно трехметровой высоты, риски на котором расположены практически от земли. В этом отношении тестирование приходит в противоречие с учительским стереотипом о том, что отличную оценку нужно выставлять только в том случае, если все задания выполнены правильно. Можно отметить и гуманизм тестирования, который заключается в том, что всем предоставляются равные возможности, а широта теста дает возможность ученику показать свои достижения на широком поле материала. Таким образом, ученик получает некоторое право на ошибку, которого он лишен при традиционном способе оценивания.

*Надежность*. Под надежностью понимают согласованность результатов проведения теста на одной и той же группе испытуемых, но при изменении условий проведения, чаще всего либо времени, либо набора тестовых заданий. Надёжность - фундаментальная характеристика теста, которая показывает, в какой степени стабильны результаты тестирования при неоднократном обследовании. Обычно для оценки надежности тест проводят два раза и сравнивают полученные тестовые баллы. Чем более схожи результаты двух тестирований, тем более высок уровень надежности тестов. [4].

*Валидность*. Валидность теста - его пригодность для достижения поставленной цели: пригодность по содержанию, пригодность к применению в конкретных обстоятельствах, пригодность по какому-либо критерию. Валидность педагогического теста по содержанию может быть определена опытным преподавателем-экспертом, который отмечает, что задания теста: соответствуют учебной программе; охватывают всю программу; имеют высокую вероятность того, что учащийся, успешно ответивший на задания теста, знает предмет в соответствии с полученной оценкой (при установлении соответствия тестового балла принятой систем отметок в качестве критериев обычно берутся оценки, выставляемые учащимся группой преподавателей-экспертов при традиционной форме контроля знаний). Тест может быть валидным, если, помимо прочих требований, средние результаты соответствуют большей части учащихся группы, а сами данные распределяются по нормальному закону. Если это условие не выполняется, то такой тест считается невалидным с точки зрения соответствия стандартам распределения. Мера валидности теста может определяться так же сравнением с тестом-эталоном и сопоставлением с более объективными показателями, полученными другими методами. Валидность теста существенно уменьшается из-за снижения его различающей способности. Различающая способность теста тем выше, чем меньше одинаковых тестовых баллов набирают сами учащиеся. Валидность теста зависит и от длины теста. Под длиной теста понимают количество заданий, входящих в тест. Существуют тесты очень короткие, состоящие из 7-15 заданий, и очень длинные, состоящие из более 500 заданий. Если тест очень длинный, то ухудшается мотивация и внимание учащихся, а это снижает надежность и валидность. Практика показывает, что если тестирование занимает более полутора часов, то испытуемые с неохотой соглашаются отвечать на вопросы теста. С другой стороны, с точки зрения теории, чем тест длиннее, тем он надежнее. Возникающее противоречие между теорией и практикой решается компромиссом в ту или в другую сторону, в зависимости от конкретного случая [4].

*Трудность.* Трудность теста – это степень сложности в совокупности включенных в тест заданий. В процессе создания теста мера трудности регулярно проверяется на случайной выборке из того контингента, для которого тест предназначается. В сбалансированном тесте авторы обычно легко добиваются нормальности распределения. Дальнейшее совершенствование теста идет по пути замены ряда заданий, ответы на которые нарушают нормальность распределения. Трудность заданий влияет на надежность и валидность. Если тест очень трудный, то учащиеся чаще вынуждены догадываться - какой ответ правильный, но чем чаще они прибегают к догадке, тем больше распределение результатов теста приближается к случайному распределению. Поэтому пригодность теста для оценки знаний всей массы учащихся будет ниже, чем труднее тест. Такое же влияние на надежность, но по другой причине, оказывает легкий тест, в котором учащиеся редко догадываются, их ответы устойчивы, но между ними нет различий [17].

*Эффективность.* Эффективность педагогического теста определяется творческим подходом составителей к разработке системы заданий, соответствующих конкретным целям тестирования [17].

К настоящему времени в педагогическом сообществе нет единства в классификации тестов. В. С. Аванесов, А. Н. Майоров, М. Б. Челышкова, Т. Д. Макарова видят разные признаки демаркации. Однако в соответствии с методологией создания теста все авторы единодушно выделяют: *критериальные,* предназначенные для выявления факта порога усвоения учебного материала; *нормативные,* обеспечивающие ранжирование учащихся по уровню усвоения материала относительно нормы. По профессиональному признаку можно определить: *стандартизированные* и *нестандартизированные* тесты.

Обобщая исследования учёных, из существующего многообразия типологизаций тестов выделим в первую очередь те, которые могут быть соотнесены с видами контроля: предупредительным, текущим, итоговым. Это, соответственно, *установочный, формирующий, итоговый тесты.* *Установочный тест* выявляет исходный уровень подготовки школьников, он содержит как легкие, так и трудные задания. Замерив базовый уровень учащегося, учитель может наблюдать за развитием каждого ребенка, вносить элементы индивидуализации в учебный процесс. *Формирующий тест* определяет прогресс достигнутого в обучении. К данному типу тестов мы относим *базовые и диагностические.* Первые включают репродуктивные задания и проводятся на уровне формирований понятий. Вторые содержат задания от репродуктивных до творческих и выявляют уровень усвоения темы или раздела программы. *Итоговый тест*, который чаще называют тестом школьных достижений, должен отвечать всем требованиям стандартизированного научно обоснованного теста [1, 4, 17].

Проанализировав многообразие классификаций тестовых заданий, представленных в литературе, и сопоставив их с нормативными документами, целесообразно предложить классификацию по типам и видам заданий: *типы* - закрытые (задания с выбором верного ответа), открытые (задания со свободно конструированным ответом); *виды* – с выбором одного верного ответа, с выбором более одного верного ответа, на установление соответствия, на установление правильной последовательности, на дополнение с кратким ответом, на дополнение с развернутым ответом.

Одним из направлений модернизации образования является введение единого государственного экзамена (ЕГЭ). Хотя в среде педагогической общественности нет единой точки зрения, но все большее число педагогов и руководителей различных уровней признают, что ЕГЭ более надежный инструмент для оценки образовательных достижений школьников. Общероссийские тестовые баллы массового тестирования задают средние статистические нормы учебных достижений, относительно которых субъекты образовательного процесса могут самоидентифицироваться в едином контрольно-измерительном пространстве. Анализ успехов и недостатков требуется образовательным учреждениям, органам систем управления на всех иерархических уровнях для коррекции образовательного процесса. Так как экзамен по математике является обязательным для всех выпускников, то результаты ЕГЭ можно рассматривать как информационную основу для организации многоуровневого мониторинга. Особо подчеркнем, что вводимая независимая система оценивания, осуществляемая в рамках ЕГЭ, является мощным воспитывающим средством. Отсюда – воспитывающая функция мониторинга, которая проявляется опосредованно.

Одна из важных задач обучения - быстрая и надежная оценка знаний человека. Нами предпринимается попытка разработать систему измерителей качества знаний, которая бы выявляла условия повышения успеваемости учащихся, а также уровень целей и задач педагогического контроля.

Мы разработали подход к технологии конструирования тестовых измерителей в котором выделили четыре этапа: поисковый, моделирующий, формирующий, оценочный.

*Поисковый этап.* Чрезвычайно важно, чтобы оценочная деятельность педагогов была адекватной, справедливой и объективной. В связи с этим нами был организован поиск надежных и эффективных видов проверочных заданий, способов проверки с помощью технических средств и персональных компьютеров (ПК) [10]. Использование ПК позволяет перейти к контролю знаний на протяжении длительного периода времени.

На данном этапе *определяется* состояние знаний учащихся с применением тестовых измерителей. Тестирование является одной из наиболее технологичных форм проведения автоматизированного контроля с управляемыми параметрами качества. Выборочный метод при конструировании тестовых заданий дает возможность быстрее усваивать все виды явлений, лучше понимать их общие и отличительные качества, легче классифицировать конкретные явления, виды знаний.

Таким образом, тестирование, выполняя функцию контроля в ходе диагностирования образовательного процесса, используется одновременно как средство диагностики обученности учащихся. Диагностика рассматривается как точное определение результатов процесса обучения, обученность же – как достигнутый на момент диагностирования уровень (степень) реализации намеченной цели” (И.П. Подласый) [17].

На данном же этапе *выявляются* основные проблемы при использовании тестов: качество и валидность содержания тестовых заданий, надежность результатов тестирования, недостатки обработки результатов по классической теории тестов, отсутствие использования современной теории обработки тестовых материалов с применением ПК. Недостаточное количество тематических тестов для текущего контроля знаний учащихся школ негативно отражается на обучении, препятствуя его индивидуализации в условиях массового учебного процесса. Поставленные задачи необходимо решать в рамках текущего и итогового тестирования учащихся.

*Моделирующий этап.* На втором этапе разрабатывается алгоритм обучающего цикла и концепция тестового контроля. Обучающий цикл должен обеспечивать последовательную ориентацию обучения на намеченные цели. Благодаря такому строению учебный процесс приобретает “блочный” характер. Блок – дидактическая инженерия знаний, позволяющая оформить сжатие учебной информации с использованием достижений теорий содержательного обобщения (В. В. Давыдов и его последователи), укрупнения дидактичесих единиц (П. М. Эрдниев), концепции формирования системности знаний (Л. Л. Зорина).

Помимо содержательной целостности ориентиром при разбивке на блоки является продолжительность изучения материала.

Созданная модель содержания курса и представленная в виде образовательных модулей позволяет разработать план теста и его спецификацию по каждому блоку отдельной темы. Для контроля знаний используются педагогические тесты. С этой целью проводится детальный анализ учебного материала и его структуризация, в процессе которой этот материал разбивается на отдельные фрагменты.

Можно определить основные проблемы при конструировании и применении тестов: блочный принцип структурирования содержания курса, создание плана и спецификации тестовых заданий с выделением структурных единиц в виде «учебных единиц», повышение валидности тестовых заданий, надежности результатов тестирования учащихся и применение тестов для индивидуального точного определения уровня обученности и расчета индивидуального истинного балла испытуемых.

Один из подходов к описанию целей обучения состоит в указании уровней, ступеней, которых достигает ученик по мере овладения знаниями. Объективные и адекватные измерители успешности обучения - тесты, задачи, упражнения, контрольные задания, контрольные работы - могут быть использованы на всех уровнях иерархии учебных целей.

Математическая модель тестового контроля знаний определяет уровень обученности учащихся в зависимости от трудности заданий.

*Формирующий этап.* На третьем этапе ставится цель разработать тестовые измерители, которые определяют уровень обученности и способствуют достижению целей обучения учащихся, апробировать ее при текущем контроле знаний, проверить ее действенность на основе более широкого внедрения в практику. Исходный тест по предложенной теме предназначен для предварительного тестирования групп учащихся с целью приближенного

+

определения уровня обученности группы по соответствующей теме. Следующим шагом является исключение из теста «неработающих» заданий в этой группе тестируемых и определение уровня знаний каждого испытуемого. Таким образом, для группы тестируемых создаются тесты, имеющие разную длину и время выполнения для сильных, слабых и средних учащихся данной группы. Такой процесс требует компьютерной технологии создания, хранения тестов, проведения тестирования и обработки результатов тестирования.

*Оценочный этап.* На этом этапе анализируют полученные результаты исследования. Оценивается объективность в определении индивидуального уровня обученности учащихся.

 Рассмотрим, как с помощью тестов можно судить об уровне знаний учащихся. Проверка выполнения требований к математической подготовке учащихся включается в существующую систему государственного и учительского контроля, оказывая при этом значительное влияние на его идеологию и содержание.

Система государственного контроля за выполнением требований к уровню подготовки выпускников должна включать специальную *проверку достижения каждым учащимся уровня обязательной математической подготовки* как безусловного минимума знаний и умений, который дает право на получение положительной оценки и документа об образовании. Такая проверка, в зависимости от целей, которые ставят перед собой проверяющие, может *дополняться проверкой на повышенных уровнях.* При этом учащемуся предоставляется право выбора уровня контроля. По своему желанию он может ограничиться проверкой только на обязательном уровне, достаточном для получения положительной отметки. Возможны различные способы сочетания этих двух этапов контроля. Они могут быть представлены в одной работе или же в разных специально ориентированных работах. В первом случае работа включает задания, позволяющие проверить подготовку учащихся на различных уровнях (обязательном и повышенных), во втором — эти две проверки могут быть разведены во времени.

Выделение в контроле двух принципиальных этапов (проверка достижения уровня обязательной подготовки и проверка на повышенных уровнях) имеет целый ряд позитивных следствий. С одной стороны, это дает возможность получать объективную информацию о состоянии знаний и умений учащихся и на этой основе мотивированно управлять учебным процессом. С другой стороны, это обеспечивает возможность ученикам с разным уровнем подготовки продемонстрировать свои достижения. И, наконец, это дает реальную основу для переориентации традиционной системы оценки, при которой подготовка ученика сравнивалась с некоторым максимальным уровнем усвоения учебного материала, оцениваемым максимальным баллом «5». В зависимости от ошибок и недочетов, допущенных учеником, его отметка при таком подходе снижалась. В этих условиях отметка «3» нечетко отделяла знание от незнания, свидетельствуя о низком уровне подготовки, но не поддаваясь четкой содержательной интерпретации.

Альтернативным рассмотренному подходу является оценивание подготовки учащихся «методом сложения»: от достигнутого обязательного уровня к более высоким, что оказывается возможным благодаря включению в контроль этапа проверки уровня обязательной подготовки.

Достижение уровня обязательной подготовки свидетельствует о выполнении предъявляемых программой требований на том минимальном уровне, который является необходимым и одновременно достаточным для положительной аттестации. В зависимости от целей и способов проверки достижение этого уровня может оцениваться по-разному. В том случае, когда цель — выявить достижение учащимися этого уровня, естественно использовать дихотомическую шкалу оценки типа: «достиг — не достиг». Если же цель проверки — аттестация учащихся, что предполагает дифференциацию их по уровням подготовки, то выполнение учащимся заданий обязательного уровня (при условии, что ученик в своей работе не справился с более сложными заданиями) может быть оценено отметкой «3». В этом случае отметка «3» приобретает новый содержательный смысл — свидетельствует об усвоении учащимся минимума математических знаний и умений, отвечающих программным требованиям и достаточных для продолжения обучения. Соответственно меняется содержание отметок «4» и «5», характеризующих достижение более высоких уровней обученности.

Признание нового содержательного смысла отметок позволит использовать их в качестве объективных показателей выполнения учащимся программных требований, глубины овладения учебным материалом, его познавательных интересов.

# Глава 2. Использование тестов в технологии блочного обучения математике

### 2.1.Теоретическое обоснование блочной системы обучения

Ориентация школы на подготовку кадров, привязанных к определенной профессии, — путь малоперспективный. Любая массовая профессия, полученная выпускником школы, не может гарантировать ему рабочее место в течение всей жизни. Определенному их числу потребуется овладеть специальностями, которые пока не существуют, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых пока ничего нельзя сказать. Таким образом, перед современной школой должна быть поставлена задача достаточно прагматичная, но не узкоутилитарная: наилучшим образом подготовить выпускников к периоду активной трудовой деятельности, который ожидает их в будущем. В рамках решения этой задачи учащиеся должны овладеть программами, насыщенными академическими знаниями. Базовые знания, умения и навыки связаны с основательной элементарной математической подготовкой [13].

В условиях современной школы успех дидактического процесса становится возможным и реальным, если обучение дифференцировано, а не нацелено, с одной стороны, на не осуществимую пока индивидуализацию, а с другой — на работу с пресловутым «средним учеником».

*Методологическая основа блочной системы обучения.* В связи с вариативностью содержания и структуры социально-педагогические системы, к которым относим и блочную организацию обучения математике, являются развивающимися. Изменения, происходящие в них вследствие управления, носят упорядоченный характер и обеспечиваются внутренними органами и механизмами управления. По этой причине социально-педагогические системы являются управляемыми. Управление рассматривается при блочной организации обучения математике как целенаправленная деятельность субъектов различного уровня, обеспечивающая оптимальное функционирование и развитие управляемой системы (субъекта, объекта), перевод ее на новый, качественно более высокий уровень по фактическому достижению цели с помощью необходимых оптимальных педагогических условий, способов, средств и воздействий.

Управления учебно-воспитательным процессом включает следующие функции: *педагогический анализ; постановку целей; планирование, подготовку и принятие управленческого решения; организацию; внутришкольный контроль; регулирование и коррекцию*.

Применительно к внутришкольному управлению блочной организацией обучения, *педагогический анализ*, направлен на изучение состояния, тенденций развития объективную диагностическую оценку результатов собственной управленческой деятельности, фактических результатов учебно-воспитательного процесса и выработку предложений по поддержанию системы в заданном планом состоянии, переводу ее на более высокий качественный уровень.

*Целеопределение* будет выступать как процесс блочного проектирования управления по формированию и развитию личности воспитуемого и обучаемого на основе социального заказа. Содержание управления, обучения, воспитания и развития составит информационную основу.

*Планирование и прогнозирование* при блочном обучении заключается в определении зон ближайшего и перспективного развития ученика, учителя, коллектива, школы в целом в определенных условиях окружающей среды на основе педагогического анализа.

*Организация* исполнения связана с реализацией учебно-воспитательных планов, программ и собственных педагогических решений через коммуникации в управлении обучением и воспитанием всех участников педагогического процесса. Внутришкольный контроль при блочной организации учебного процесса предполагает: сбор информации, анализ и оценку (самооценку) собственной управленческой деятельности, фактических результатов обучения, воспитания и развития учащихся на диагностической основе.

*Регулирование и коррекция* при блочной организации обучения означают поддержание всей системы школы на заданном уровне, перевод ее в новое качественное состояние и устранение отклонений в педагогическом процессе и деятельности его участников [13].

Блочная технология обучения, как и любая технология обучения, занимается проблемами обучения и воспитания, которые в свою очередь относятся к числу тех, разработка которых требует системного и синергетического подхода.

*Системный* подход как методологическая ориентация в практике управления сложными, в том числе педагогическими, системами предъявляет следующие требования к блочной организации обучения: адекватность по разнообразию и быстродействию управляющей части системы; управление как способ решения проблем; формирование целей как основы управления; полнота управленческого цикла; предвидение в управлении на основе сетевого и программно-целевого планирования; коммуникативность управления; временная корректность циклов; управленческая культура и этика [21].

В соответствии с государственно-общественным социальным заказом оформляются педагогические и дидактические задачи школы, включающие в себя учащихся, цели, задачи и содержание процессов. Адекватно педагогическим и дидактическим задачам конструируется блочная педагогическая технология из процессов, их средств и организационных форм [21].

Вторым теоретическим подходом, которым мы руководствуемся при блочной организации обучения, является *синергетический*. Его сущность состоит в выявлении и познании общих закономерностей, управляющих процессами самоорганизации в системах самой различной природы, в том числе и блочной [21]. В центре изучения синергетики находятся качественные изменения в динамическом или статическом поведении открытых систем. Ведущие принципы существования таких систем — самоорганизация и саморазвитие на основе постоянного и активного взаимодействия с окружающей средой. Синергетический подход предполагает учет естественной самоорганизации субъекта или объекта при блочном обучении [21].

С позиций данного подхода вполне возможны природосообразное сочетание факторов управления развитием личности (коллектива) при формировании адаптивной образовательной среды на блочных учебных занятиях, учитывающей собственно человеческую «переменную», а также характер ситуаций, в которых реализуется человеческая деятельность.

В поле современной деятельности по управлению школой, блочным учебно-воспитательным процессом вполне реальна с позиций синергетического подхода замена сложившегося авторитарного стиля управления на ценностно-ориентированное, более гуманистическое. Ведущим, а таком типе рефлексивного управления становится не «сила», а гуманистическая система воздействий на сложную структуру учебно-воспитательного процесса школы. Системный и синергетический подходы предполагают деятельностный принцип, необходимость которого обусловлена учетом структуры деятельности в процессе управления развитием личности ученика на блочных уроках.

С позиции такого подхода управление учебно-воспитательным процессом школы, блочным учебным занятием как социально-педагогической системой рассматривается нами в качестве мотивированной, обладающей определенной целью, направленной на конкретный объект (субъект), осуществляемой с помощью совокупности определенных способов (методов), средств и воздействий деятельности педагогов и управленцев, приводящей к запланированному результату. [21].

Важнейшие характеристики деятельности (по Н.Ф. Талызиной): предметность, или направленность на материальный или идеальный объект, и субъективность, так как выполняется конкретным человеком. Вся совокупность действий обучающего и обучаемого, которая приводит последнего к усвоению определенной порции содержания образования с заданными показателями, т.е. успешное изучение определённого блока. Согласно точке, зрения Н.Ф. Талызиной, которую принимаем и мы, любой блок в обучения включает три компонента: цель (для чего обучать), содержание (чему обучать), процесс усвоения (как обучать) [21].

Процесс усвоения, построенный целиком на деятельности учащихся, при блочной организации обеспечивает глубину и прочность усвоения за счет раскрытия существенных сторон нового материала и различных форм материализации новых знаний. Поэтому важно строить процесс обучения в согласии с процессом усвоения: на этапе объяснения проецировать новые знания на определенные виды познавательной деятельности (блок лекций), показывать использование знаний при решении задач (блок решения ключевых задач), соответствующих целям обучения; формируемые знания и умения проводить через основные качественные состояния, последовательность которых и составляет этапы усвоения (блок уроков практикумов). Знания и умения в процессе их усвоения изменяются по форме (от материальной или материализованной до умственной), по обобщенности и самостоятельности. Цикл блочного обучения взаимосвязан с проблемной ситуацией (задачей): на первом, предварительном, этапе создается мотивация, формируется сознательный интерес субъекта; на втором этапе закрепляется необходимая база для последующей деятельности; на третьем этапе выделяются ключевые задачи; на последующих этапах происходит овладение видами деятельности в процессе усвоения знаний. Эффективность и результативность цикла обучения, учебной деятельности основываются на корректности логики структурирования действий. Это положение является основополагающим при блочном обучении. Всякое действие, согласно теории Н.Ф. Талызиной, включает в себя две части: ориентировочную и исполнительную. Решающий элемент — ориентировочная основа действия. Она определяет быстроту его формирования и качество. Ориентировочная основа — это совокупность условий. Она и действие характеризуются четырьмя параметрами: формой, мерой обобщения, степенью развернутости и мерой освоения. Три формы ориентировочной основы: материальная (материализованная), внешнеречевая и умственная (внутренняя). Две степени развернутости: развернутая и свернутая (сигнальная) ориентировка. Две меры освоения: осознаваемая и неосознаваемая (автоматическая) формы отражения ориентиров. Кроме того, возможны неполная, полная и избыточная полнота (достаточность) ориентировочной основы и два способа ее получения: в готовом виде или самостоятельное выделение учащимися как методом «проб и ошибок», так и сознательно [21].

Экспериментально выделено три типа ориентировочной основы действия. Первый характеризуется неполным составом, основа выделяется субъектом путем слепых проб, медленно, много ошибок, действие неустойчиво к изменениям условий. Второй тип: все условия есть, они получены в готовом виде и конкретной форме для одного частного случая, быстро, без ошибок, сфера переноса действия ограничена. Третий тип: полнота состава, ориентиры в обобщенном виде (на уровне класса), основа в каждом конкретном случае составляется самостоятельно на базе данного общего метода, быстро, безошибочно, действие устойчиво и широко переносится.

Процесс смены форм осуществления действия при его поэтапном формировании позволяет определить возможную зону ближайшего развития учащихся, определяемую тем уровнем осуществления действия, который доступен им при наличии соответствующего справочного материала или помощи учителя, оказываемой в форме обучения по методу поэтапного формирования. Зона ближайшего развития ребенка, согласно теории Л.С. Выготского, раскрывает процесс развития, то, что находится в действии, это расстояние между уровнями его актуального, или умственного возрастного, и возможного развития. Первый определяется «с помощью задач, разрешаемых самостоятельно». Второй — «с помощью задач, решаемых учеником под руководством учителя и в сотрудничестве с более умными его сотоварищами» [13]. Данный подход используется при построении системы заданий в блочной технологии обучения математике.

Эффективность и результативность учебной деятельности при блочной организации процесса зависят от путей изучения материала и связаны со стадиями развития интеллекта. Согласно точке зрения З.И. Калмыковой, разделяемой нами, путь постепенного обобщения материала предполагает варьирование некоторого многообразия частных случаев (путь большинства школьников). Путь выделения и усвоения общего способа решения частных задач нацеливает на сопоставление решений многих из них. Переход от более низкого уровня проблемность (когда учитель сам ставит проблему и дает основные вехи для ее решения) к более высокому основывается на постепенном сокращении сообщаемой учащимся информации и предоставлении им все большей самостоятельности. Наглядно-действенное, практическое мышление эволюционирует в наглядно-образное, а затем — в отвлеченное, абстрактно-теоретическое [21].

По мнению А.И. Берга, важнейшим условием формирования полноценной личности человека является «воспитание потребностей, детерминирующих поведение». В процессе блочного обучения необходимо не только формирование знаний, умений и навыков определенного уровня, но и «воспитание потребностей в труде, в приобретении новых знаний, потребностей творческой деятельности», т*.е. наличие в процессе блочного обучения творческих заданий. В случае сформированности таковых ЗУН у человека он способен к последующему самообучению, дальнейшему развитию.*

Блочная система организации, учебно-воспитательного процесса, имеет некоторые отличия принципиального характера от традиционной системы. Содержание обучения представляется в законченных, самостоятельных блоках, одновременно являющихся банком информации и методическим руководством по его применению. В основе такого обучения лежат субъект-субъектные отношения между учителем и учеником. Обеспечивается самостоятельное, осознанное достижение определенного уровня в учении. Наблюдается высокая степень адаптивности элементов к условиям педагогического процесса.

К целям блочного обучения П.А. Юцявичене относит комфортный темп работы обучаемого, определение им своих возможностей, гибкое построение содержания обучения, интеграцию различных его видов и форм, достижение высокого уровня конечных результатов [13].

Последняя цель представляется главной целью блочного обучения и позволяет провести различие между ним и традиционным обучением.

### 2.2. Содержание блочной технологии обучения и использование в ней тестов

Отбор учебного материала следует начинать «сверху» — от современной картины мира, которая должна быть сформирована в сознании ученика к моменту окончания школы. Чрезвычайно важную роль играют глубина и степень детализации изучаемого материала. Приоритет отдается наиболее типичным научным фактам, в которых сущность как бы просвечивает через внешнюю оболочку явлений. Учитываются возрастные и временные возможности учащихся. Материал изучается в той же самой последовательности, что и отбирается, и обратной той, в которой шло изучение материала наукой.

Сущность системной организации в иерархии можно понять через изучение структуры, функций, свойств, способов жизнедеятельности, на основе объективных законов природы, общества и самого процесса познания. Закон в таком случае выступает как форма «всеобщности», показывая необходимые, существенные, устойчивые связи и отношения между явлениями и процессами в природе и обществе. Таким образом, приняв закон за единицу сущности тех или иных научных знаний, содержание обучения правомерно будет представить в виде иерархической системы всеобщих, общих, частных законов и правил, по которым протекает жизнедеятельность человека и других систем. Следовательно, в структуре содержания обучения реально показать проявление закона и его практическое применение.

Таким образом, ученик, познавая различные законы, закономерности, правила и т.д., осваивает на основе алгоритмических предписаний пространство и границы их действия его создает основу для формирования мировоззрения, переводит общие знания в специальные и профессиональные.

Проектируя развивающее образовательное пространство (предмет, профильный класс, школу и т.д.), необходимо организовать среду, которая обеспечила бы ученику, во-первых, понимание законов функционирования и развития систем различных видов и, во-вторых, обучение деятельности по законам, закономерностям и правилам. Осуществить это можно посредством алгоритмических предписаний и алгоритмов учебной деятельности и обучающих программ.

Известно, что любая система мира представлена в виде системы закодированной информации. Чтобы информация о каком-либо процессе стала доступной человеку, необходимо ее расшифровать с помощью специальных правил, или алгоритмов. Таким образом можно познать закономерности функционирования систем. Для организации обмена информацией при обучении подобным средством становится блок, или структурно-функциональный узел. Блок включает в себя все параметры изучаемых систем: структуру, функции, свойства, способы жизнедеятельности. Это создает возможность в определенной последовательности проводить стыковку информации.

Рассмотрим приложения данной теории на примере изучения темы «Решение тригонометрических уравнений и неравенств» по Зандеру В.К.[8]

План изучения темы

1. Блочное изучение теории и первичное закрепление 5 ч

2. Проведение зачета по теории 2 ч.

3. Проведение зачета-практикума 1 ч.

4. Уроки углубления знаний и выработки навыков 5 ч.

5. Контрольная работа 1ч.

Нами был адаптирован способ структуризации и организации занятий для использовании тестового контроля, следующим образом. Разрабатывается для определенной «замкнутой» темы по следующей схеме (Схема 1).

Схема 1.

Уроки-практикумы

Итоговая к/р

Блок лекций

Зачёт по теории

Урок решения ключевых задач

Урок - обобщение

Вводный урок

Первым проводится вводный урок, который включает в себя: актуализацию знаний, постановку целей изучаемой темы, мотивацию, поясняются организационные моменты. Предполагается, что учащиеся будут, имеют представление об изучаемом материале.

В начале темы излагается теоретический блок: теория излагается в виде школьных уроков-лекций. Такие уроки будут готовить ученика и к учебе в вузе, где лекция занимает значительное место среди различных форм обучения студентов. Эффективность использования лекционного способа изложения учебного материала в школе доказана многими учителями (Хазанкин, Шаталов).

Опыт высшей школы показывает, что усвоение взаимосвязанного материала более успешно при его изложении крупными порциями (блоками), позволяющими установить различные отношения нового понятия с известными. При этом автоматически происходит выделение основного и второстепенного в изучаемом материале. Резко возрастающий объем материала, подлежащий усвоению, компенсируется увеличением времени на решение задач по данному материалу. При таком подходе несколько удлиняется период освоения новых понятий и фактов, но освоение их - вполне сознательное, разностороннее и активное.

Необходимо учитывать возрастные особенности учащихся и значительно более неоднородный состав учащихся в школе по сравнению с вузом, т.к. многие учащиеся имеют склонность к гуманитарным наукам и изучение математики им даётся не так легко, следовательно, на школьном уроке-лекции необходимо давать более подробные комментарии. С учетом разной способности учеников к усвоению новой информации лекция учителя должна сопровождаться необходимым повторением узловых моментов рассуждения, для того чтобы ученики запоминали основные моменты и видели их значимость. Лекция в школе должна быть более короткой и чередоваться в отдельных случаях с другими формами учебной работы, потому что психологические исследования показывают, что в ученики при длительной однообразной работе быстро утомляются и не могут удерживать внимание. Объяснение учителя должно сопровождаться контрольными вопросами к классу, но в минимально необходимом объеме, не нарушающем логику рассуждений, это делается, для того чтобы ученики четко представляли изучаемый материал и одновременно поддерживает внимание и диагностирует уровень понимания данного материала. Контроль над усвоением знаний должен быть более частым и разнообразным по форме, опираться на индивидуальные и коллективные формы работы учащихся. Лекции в блочной системе обучения имеют свою особенность: в начале лекции проводиться диагностирующий тест, который помимо основной диагностирующей функции помогает актуализировать знания учащихся.

Например, при изучении темы «интеграл» содержание лекций будет таким: первообразная и неопределенный интеграл, вычисление первообразной по определению – на первом уроке лекции и определенный интегралё вычисление площадей с помощью определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница – на втором. В начале второго урока-лекции проводиться диагностирующий тест.

**Тест знаний учащихся по теме: Первообразная и неопределённый**

**интеграл**

1. Будет ли F(*x*) первообразной для функции f(*x*) на указанном промежутке: ,

 , (-; +).

а) да б) нет в) зависит от ситуации

1. Сопоставьте функцию и её первообразную:

|  |  |
| --- | --- |
| ***f*(*x*)** | ***F*(*x*)** |
| 1)  | а) 3*x*3 |
| 2) 0 | б) - cos*x* |
| 3) cos5*x* | в)  |
| 4) sin*x* | г) 4*x* +  + 5 |
| 5) 9*x*2 | д) sin5*x* |
| 6) 4 + *x* | е) c |

1) - 4) -

2) - 5) -

3) - 6) -

1. Процесс отыскания функции по заданной производной называется:

а) дифференцированием;

б) интегрированием;

в) отысканием экстремума.

1. Верно ли рассуждение? Если да, то укажите правило, которым вы пользуетесь. Если нет, то укажите, в чём ошибка.

Найдём первообразную функции *y=*2*x*cos*x*. Первообразная для 2*x – x*2, для cos*x* – sin*x*. Значит первообразной для функции *y=*2*x*cos*x* будет служить функция *y=x*2sin*x*.

а) Да, используем правило\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б) Нет, т.к.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Найдите первообразную для функции *y=*(4 – 5*x*)7
2. ;
3. ;
4. ;
5. ;
6. 7(4-5*x*)6;
7. -5∙7(4 -5*x*)6;
8. Продолжите фразу: первообразная суммы равна

а) сумме первообразных;

б) первообразной первой функции, умноженной на вторую функцию, плюс первообразная второй функции, в) умноженная на первую.

г) у этой фразы нет продолжения.

1. Заполните пропуски.

Если функция *у=f*(*x*) имеет на промежутке Х первообразную *y=F*(*x*), то\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ называют неопределённым интегралом от функции *y=f*(*x*) и обозначают\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Учащиеся написавшие данный тест плохо приходят на консультацию после уроков, остальные продолжают обучение по схеме1.

Затем проводится занятие, на котором выделяются ключевые задачи изучаемой темы (данные задачи ученики разбирают вместе с учителем). Например: тема: «интеграл», ключевые задачи это: вычисление неопределённых интегралов, вычисление определённых интегралов, вычисление площадей плоских фигур с помощью опр. интеграла. В начале данного урока проводится диагностирующий тест (см. приложение Тест знаний учащихся по теме «определённый интеграл »). Учащиеся, не справившиеся с тестом приходят на внеурочную консультацию, остальные продолжают обучение по схеме1.

До блока практических занятий проводится урок-зачет, на котором проверяются и закрепляются теоретические знания учеников. Основная цель урока-зачета заключается в том, чтобы выяснить, соответствуют ли знания и умения каждого школьника по изученной теме уровню обязательных результатов для продолжения занятий. Обычно учителя перед проведением таких уроков заранее сообщают круг теоретических вопросов, выносимых на зачет, что позволяет ученикам ответственно подготовиться к уроку.

На практике используются различные формы зачета: учащиеся отчитываются о проделанной работе перед учителем; ученики контролируют друг друга (взаимозачет); зачет группы учащихся принимает консультант, назначенный учителем из числа специально подготовленных учеников. Сдающие зачет учащиеся выполняют задания на отдельных листках, которые консультантом сдаются учителю. Ясно, что при подборе консультантов следует учитывать не только уровень их математической подготовки, но и личностные качества (ответственность, тактичность, принципиальность, справедливость). Учителя используют и разные виды зачета; устный зачет без предварительной подготовки к ответу. Ответы учащихся могут быть даны как в письменной, так и в устной форме. Желательно урок-зачет проводить после решения ключевых задач, это помогает ученикам осознать, как и для чего применяется теоретический материал и понять его сущность.

Следующий этап: уроки-практикумы, структуру заданий, предлагаемых учащимся, иллюстрирует схема 2.

Блок 1 – позволяет дать задания на репродуктивном уровне, на котором учащиеся самостоятельно рассматривают примеры решения ключевых задач

Схема 2.

Блок 1

Блок 2

С/контроль

контроль

Блок 1а

контроль

ИКУ

Блок 3

С/контроль

контроль

Блок 2а

контроль

ИКУ

Блок 4

контроль

ИКУ

С/контроль

контроль

Блок 3а

Например нами блок 1 был разработан следующим образом:

 **Блок 1**

1. Найдите общий вид первообразных для функции *f*

a) *f*(*x*)*=*2*– х*4 . Решение: воспользуемся правилами нахождения первообразных.

 *f*(*x*)есть сумма двух функций *y=*2 и *y= –x*4, т.е. можно воспользоваться правилом нахождения первообразных №1(первообразная суммы равна сумме первообразных), для функции *у=*2первообразной является *у=*2*х,* для того чтобы вычислить первообразную у функции *у= –х*4необходимо воспользоваться правилом нахождения первообразных № 2(постоянный сомножитель можно вынести за знак первообразной), т.е. можно вынести -1, у функции *у=х*4 первообразной является функция *у=,*следовательно *у= –х*4имеет первообразную *у= –,* а функция *f*(*x*) имеет первообразную *F*(*x*)*=*2*x–*; Ответ: *F*(*x*)*=*2*x–+С.*

б) *f*(*x*)*= .* Решение воспользуемся правилом нахождения первообразных №3 (если функция *y=g*(*x*)имеет первообразную *y=G*(*x*) ,то функция *y=g*(*tx+m*)имеет первообразную *y=G*(*tx+m*)), т.е. *t= –*15*, m=*4 , а g(*x*)*=*, следовательно

*F*(*x*)*=* . Ответ: *F*(*x*)*=* *+С*.

 в) *f*(*x*)*=* . Ответ: *F*(*x*)*= –*2tg(*π/*3*–x*);

г) *f*(*x*)*=*7*–*3*x+*6*x*2*–*4*x*3*.* Ответ:*F*(*x*)*=*7*x –*1*,*5*x*2*+*2*x*3 *–x*4;

д) *f*(*x*)*=*2*сos*(2*x–*1)*.* Ответ: *F*(*x*)*=*sin(2*x-*1)*.*

2. Найдите неопределённый интеграл

a)  Решение: воспользуемся правилами нахождения неопределённого интеграла: .

Ответ: 

б) . Ответ: 8; в) . Ответ: 2*х –*0*,*25*х*4 *–*0*,*5*х –*2*+С*;

г) ; Ответ: *–*0*,*25(3*+*8*х*)*–*2*–*0*,*5sin2*x;* д) . Ответ: 0*,*5*х*2*–*sin*x –*4*x –*4;

3. Вычислите интегралы: a) . Решение: воспользуемся формулой Ньютона–Лейбница . . Ответ:  б) . Ответ: 1; в) . Ответ: 20;

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями *y=, y=*0*, x=–*1*, x=*1*.* Фигура ограниченная данными линиями является криволинейной трапецией и её площадь равна:  Ответ: 0,4.

после чего ученик идёт на тест самоконтроля, где предлагается решить подобные задания и самостоятельно сверить с верным решением.

Например:

**Блок 1 Тест самоконтроля**

1. Является ли функция *F* первообразной для функции *f* на указанном промежутке:

a) *F*(*x*)*=*3*–*sin*x, f*(*x*)*=*cos*x, x∈*(*-; *)*;*

б) *F*(*x*)*=*5*–, f*(*x*)*= –* 4*, x∈*(*-; *)*;*

в) *F*(*x*)*=соsx–*4*, f*(*x*)*= –* sin*x, x∈*(*-; *)*;*

г)*F*(*x*)*=*3*x+, f*(*x*)*= , x∈*(0*; *)*?*

Ответ: нет, да, да, нет.

2. Правильно ли вычислены интегралы:

а) ; б) ; в) ; г) ; д) ?

Ответ: нет, да, нет, да, да.

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями *y=*sin*x*, *y=*0, *x=*0, *x=*π.

Ответ:2.

4. Верны ли равенства:

а) ; б) ; в) ;

г)  д) ;

е) ?

Ответ: а) да; б) нет; в) нет; г) нет; д) да; е) нет.

Если ученик считает, что он готов пройти контроль, то он решает контрольный тест (см приложение блок 1 контрольный тест вариант 1) и в зависимости от результата переходит к Блоку 2, если ученик справился с заданием или же переходит к Блоку 1а, где ему предлагается ещё раз рассмотреть примеры решения ключевых задач подобных задачам из Блока 1. Рассмотрев данные задания, учащиеся, проходят контроль (см. приложение блок 1 контрольный тест вариант 2) и переходят к Блоку 2 или же если ученик не справляется с заданиями, то он идет на индивидуальную консультацию учителя (ИКУ), где учитель рассматривает ошибки и выявляет их причину. Если ученик считает, что он не готов пройти контроль, то он идёт на Блок 1а и дальше проходит контроль, аналогично сказанному выше, у учащегося есть два выхода: либо он переходит ко второму блоку, либо получает ИКУ, а затем переходит ко второму блоку.

Блок 2 – позволяет дать задания на конструктивном уровне. Учащимся предлагаются задачи с изменённой формулировкой или использующие дополнительную идею, а также их решение. Блок 2а задачи аналогичные задачам блока 2. Переход к третьему блоку осуществляется, так же как и переход от первого блока ко второму блоку.

Блок 1 и блок 2 должны пройти все учащиеся – это есть необходимый минимум, указанный в программе.

 Блок 3, Блок 3а – позволяет дать задания на усложнённо-конструктивном уровне заданий. Он соответствует заданиям учебника после черты. Переход от блока 3 к блоку 4 осуществляется по тому же плану, что и предыдущие переходы.

 Блок 4 – позволяет дать задания на творческом уровне, включает задачи которые носят исследовательский характер или с элементами исследования, нестандартные задания (см. приложение блок 4). На этом этапе учитель работает в роли консультанта.

 Таким образом, обеспечивается уровневая дифференциация учащихся, они задерживаются на уровне, который отвечает их уровню знаний.

 При построении занятий, таким образом, большую часть работы ученик выполняет самостоятельно, а именно: при работе с блоками 1, 1а, 2, 2а, 3, 3а, 4 и блоками самоконтроля. Помощь учителя оказывается ученику только при индивидуальной консультации и выполнение заданий блока 4. При контроле учитель чётко видит недостатки и ошибки учеников. Появляется возможность отслеживать и корректировать знания учеников на каждом уровне сложности. Использование тестирования при данном построении обеспечивает непрерывную диагностику знаний ученика.

Итак, перед контрольной работой имеет диагностические данные по каждому ученику и при необходимости проводиться урок коррекции знаний для отдельных учеников в дополнительное время.

Затем проводиться уровневая контрольная работа (см. приложение) следующим образом: учащимся предлагаются задания и объявляются критерии оценки на «3» необходимо выполнить 1,2 задания, на «4» – 3, 4 задания и на «5» – 3, 4, 5.

После проведения уровневой контрольной работы проводиться урок обобщения, на котором рассматривается положение и значение изученной темы в математике и других науках, применение её на практике и научных исследованиях.

### 2.3. Экспериментальное применение тестов в блочном обучении математике на примере темы «Интеграл»

Экспериментальная проверка гипотезы дипломного исследования осуществлялась в период с 17.03.2005 по 08.04.2005. На этапе обоснования гипотезы был проведен обучающий эксперимент педагогический эксперимент (17.03.2005 по 08.04.2005).

В эксперименте участвовало 21 учащихся первого курса математического факультета (11 – контрольная группа, 10 – экспериментальная).

Он был направлен на проверку гипотезы настоящего дипломного исследования, согласно которой, система тестового контроля знаний школьников при реализации в блочной технологии обучения математике может способствовать повышению эффективности математического образования.

Цель проведения обучающего эксперимента заключалась в проверке влияния предложенной методики на качество математических знаний и умений учащихся.

Выбирались группы учащихся, находящиеся приблизительно в равных условиях в начале эксперимента. К неварьируемым условиям при проведении эксперимента относились: объем учебного материала, установленный учебной программой по математике для средних школ, время, отводимое на его изучение, текст контрольной работы. Различие при обучении математике в контрольной и экспериментальной группах заключалось в том, что в экспериментальной группе (ЭГ) занятия велись по блочной технологии, т.е. с использованием приемов и методов, описанных во второй главе.

В контрольной группе (КГ) применялась традиционная методика обучения школьников математике. В результате наблюдений и анализа преподавания математики в этой группе были выявлены некоторые наиболее характерные подходы в обучении математике. Например, при обучении решению задач объяснялось решение задачи по шагам. Затем учащиеся решали вторую (третью) задачу с помощью преподавателя. Далее давалась следующая задача (или несколько задач), которую учащиеся решали самостоятельно. Успешное решение последней задачи рассматривалось как перенос усвоенных при решении предыдущих задач приемов мыслительной деятельности. Иногда на уроках математики обобщения задач и их решений преподносились учащимся в готовом виде в результате обработки учебного материала учителем.

С целью оценки результатов эксперимента посредством применения статистических методов учащимся были предложены: тест начальных знаний учащихся и уровневая контрольная работа (первый – в начале, вторая – в конце обучающего эксперимента). Задачи теста и контрольной работы были составлены в соответствии с требованиями программ по математике. При анализе выполнения теста и контрольной работы проводилось сравнение качества знаний учащихся контрольной и экспериментальной группы в начале эксперимента и в конце эксперимента. Представим результаты эксперимента.

Тест начальных знаний учащихся содержал 10 заданий различной сложности, как практических, так и теоретических. Максимальное количество баллов, которое мог заработать ученик 5 баллов.

Результаты диагностических работ в начале и в конце эксперимента представлены соответственно в таблицах 7 и 8, а также на диаграммах 1 и 2

|  |  |
| --- | --- |
| Количество баллов | Число учащихся, получивших это количество баллов |
| КГ | ЭГ |
| 5 | 2 | 1 |
| 4 | 4 | 4 |
| 3 | 4 | 4 |
| 2 | 1 | 1 |

Таблица 7

Таблица 8

|  |  |
| --- | --- |
| Количество баллов | Число учащихся, получивших это количество баллов |
| КГ | ЭГ |
| 5 | 1 | 4 |
| 4 | 2 | 5 |
| 3 | 6 | 1 |
| 2 | 2 | 0 |

Анализ результатов выполнения контрольных работ в начале эксперимента позволил нам выдвинуть нулевую гипотезу : «выборки, представленные в таблице 7, однородны (распределение учащихся по баллам существенно не различается)» при конкурирующей гипотезе : «выборки, представленные в таблице 7, неоднородны (распределение учащихся по баллам различается существенно)». Гипотеза  проверена по критерию  . Найдена числовая характеристика по формуле (1)

  (1),

где  и  - число учащихся КГ и ЭГ соответственно, получивших определенный балл *k=*(1*;*4), ,  - число учащихся в КГ и ЭГ соответственно.

Таким образом,





По таблице критических точек распределения  для уровня значимости  и числа степеней свободы *=* 3 найдено критическое значение *=* .

Так как , то гипотеза  принимается на уровне значимости 0,05. Поэтому можно утверждать, что на начало эксперимента качество знаний учащихся в контрольной и экспериментальной группах существенно не различается.

При анализе выполнения контрольных работ учащимися в конце эксперимента нами была ввыдвинута нулевая гипотеза: «выборки, представленные в таблице 8, однородны (распределение учащихся по баллам существенно не различается)» при конкурирующей гипотезе : «выборки, представленные в таблице 8, неоднородны (распределение учащихся по баллам различается существенно)».

Гипотеза  проверена по критерию . Найдена числовая характеристика



Так как , то гипотеза  отвергается в пользу гипотезы. Поэтому на уровне значимости 0,05 можно утверждать, что после эксперимента качество знаний учащихся в контрольной и экспериментальной группах различается существенно.

Для того чтобы убедиться в положительном влиянии предложенной методики на качество знаний учащихся, проверим гипотезу о равенстве средних генеральных значений.

Выдвинута нулевая гипотеза :  (средние баллы в КГ и ЭГ существенно не различаются) при конкурирующей гипотезе :  (средний балл в КГ существенно меньше среднего балла в ЭГ). Вычислена числовая характеристика

, где

- средние баллы в КГ и ЭГ соответственно.

Поскольку ,

,

, , то

.

По таблице критических точек распределения Стьюдента на уровне значимости  и числа степеней свободы  *=*. Так как , то гипотеза  отвергается. Следовательно, на уровне значимости 0,05 можно утверждать, что средний балл в КГ существенно ниже, чем в ЭГ.

Полученные результаты позволяют сделать следующий вывод: качество знаний в экспериментальной и контрольной группах после эксперимента различны. Результаты учащихся экспериментальной группе имеют тенденцию быть выше, чем результаты учащихся контрольной группы. На основании этого можно утверждать, что предложенная методика положительно влияет на качество знаний учащихся.

Итак, изложенные результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о более высоких показателях качества знаний у учащихся экспериментальной группы. Статистическая обработка показала значимость наблюдаемых различий.

Таким образом, эксперимент подтвердил наше предположение о положительном влиянии системы тестового контроля знаний школьников при реализации в блочной технологии обучения математике.

# Заключение

В настоящем исследовании решается проблема повышения качества математических знаний и умений учащихся 10 –11 классов путём объективного и непрерывного диагностирования знаний учащихся, позволяющего проводить своевременную корректировку. При таком подходе тесты являются основным средством контроля.

В результате анализа психолого-педагогической и методико-математической литературы сформулированы теоретические основы: уточнить определение теста, определить сущность тестового контроля качества математической подготовки школьников, изучить возможности применения тестов при оценке качества знаний учащихся.

Разработана методика использования математических тестов для контроля знаний учащихся: выявлены её содержательная и организационная структуры, предложена технология конструирования математических тестов.

Сформирована система интерпретации, анализа и представления результатов тестового контроля качества.

Эффективность предложенной методики проверена экспериментально.

Таким образом, считаем, что поставленные задачи решены, цель исследования достигнута, гипотеза получила теоретическое и экспериментальное подтверждение.[**Библиографический список**](#_Toc104025791)

1. Аванесов, В.С. Композиция тестовых заданий [Текст] / В.С. Аванесов –М.: Адепт, 1998.- 217 с.
2. Алимов, Ш.А. Алгебра и начала анализа [Текст] / Ш.А. Алимов, Ю.М. Калягин, Ю.В. Сидоров и др. – М.: Просвещение, 1993. –254с
3. Альмидеров, В. *X*II Международная олимпиада "Интеллектуальный марафон" // Квант. 2004.– №12.– с. 6-8.
4. Анастази, А. Психологическое тестирование [Текст] / Анастази А., Урбина С. – СПб.: Питер, 2002. – 688 с.
5. Башмаков, М.И. Алгебра и начала анализа [Текст] / М.И. Башмаков –М.: Просвещение, 1992. –351с.
6. Дорофеев, Г.В. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по математике [Текст] / Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова, Г.М. Кузнецова и др. – М.: Дрофа, 2000.
7. Закон РФ «Об образовании» [Текст]. / М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. – 48 с.
8. Зандер, В.К. О блочном изучении математики [Текст]/ В.К. Зандер // математика в школе. – 1991 №4 – с 38 - 42.
9. Илеев, Б.М. Сборник задач по алгебре и начала анализа для 9 и 10 классов [Текст] / Б.М. Илеев, А.Н.Земляков, Ф.В. Томашевич, Ю.В. Калиниченко – М.: Просвещение. 1978. – 272 с.
10. Кларин, Н.В. Инновации в обучении. [Текст] / Н.В. Кларин - М.: Наука, 1997.
11. Колмогоров, А.Н. Алгебра и начала анализа [Текст] /А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудницын и др. – М.: Просвещение, 1991.–320 с.
12. Краснянская, К.А. Сравнительная оценка математической грамотности 15-летних учащихся в рамках международного исследования [Текст] / К.А Краснянская, Л.О. Денищева // Математика в школе. 2005.– № 4.– с. 70-77.
13. Лисейчиков, О.Е. Методика блочно-модульного обучения [Текст] / О.Е. Лисейчиков, М.А. Чошонов – Краснодар: Сов. Кубань, 1989. – 123 с.
14. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала анализа. 10–11 кл.: Методическое пособие для учителя [Текст] / А.Г. Мордкович – М.: Мнемозина, 2000. –144 с.
15. Павлючик, С.В. – Удовлетворенность учащихся как показатель качества учебного процесса [Текст] / С.В. Павлючик, А.С. Востриков.- Новосибирск: Издательство НГТУ, 2001. – 159 с.
16. Панасюк, В.П. Методика проведения школой самообследования по качеству обеспечиваемого ею образования [Текст] / В.П. Панасюк, А.И.Субетто.- С.- Петербург: 2000.
17. Подласый, И.П. Педагогика. [Текст] / И.П. Подласый – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС. 1999. – Кн.1:Общие основы. Процесс обучения.– 576 с.
18. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. [Текст] / Г.К. Селевко - М.:Народное образование,1998.
19. Шишов, С.Е. Мониторинг качества образования в школе [Текст] / С.Е. Шишов, В.А. Кальней – М., 1998г
20. Шишов, С.Е. Мониторинг качества образования в школе. [Текст] / С.Е. Шишов, В.А. Кальней – М.: Педагогическое общество России, 1999.
21. Эрдниев, П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения [Текст] / П.М. Эрдниев – М.: Просвещение, 1992. – 175 с.
22. Якиманская, И.С. Технология личностно-ориентированного обучения в современной школе. [Текст] / И.С. Якиманская – М.:Сентябрь, 2000.

# Приложение

**Тест знаний учащихся по теме: Первообразная и неопределённый интеграл**

Будет ли F(*x*) первообразной для функции f(*x*) на указанном промежутке: ,

 , (-; +).

а) да б) нет в) зависит от ситуации

1. Сопоставьте функцию и её первообразную:

|  |  |
| --- | --- |
| ***f*(*x*)** | ***F*(*x*)** |
| 1)  | а) 3*x*3 |
| 2) 0 | б) - cos*x* |
| 3) cos5*x* | в)  |
| 4) sin*x* | г) 4*x* +  + 5 |
| 5) 9*x*2 | д) sin5*x* |
| 6) 4 + *x* | е) c |

1) - 4) -

2) - 5) -

3) - 6) -

1. Процесс отыскания функции по заданной производной называется:

а) дифференцированием;

б) интегрированием;

в) отысканием экстремума.

1. Верно ли рассуждение? Если да, то укажите правило, которым вы пользуетесь. Если нет, то укажите, в чём ошибка.

Найдём первообразную функции *y=*2*x*cos*x*. Первообразная для 2*x – x*2, для cos*x* – sin*x*. Значит первообразной для функции *y=*2*x*cos*x* будет служить функция *y=x*2sin*x*.

а) Да, используем правило\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б) Нет, т.к.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Найдите первообразную для функции *y=*(4 – 5*x*)7
2. ;
3. ;
4. ;
5. ;
6. 7(4-5*x*)6;
7. -5∙7(4 -5*x*)6;
8. Продолжите фразу: первообразная суммы равна

а) сумме первообразных;

б) первообразной первой функции, умноженной на вторую функцию, плюс первообразная второй функции, в) умноженная на первую.

г) у этой фразы нет продолжения.

1. Заполните пропуски.

Если функция *у=f*(*x*) имеет на промежутке Х первообразную *y=F*(*x*), то\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ называют неопределённым интегралом от функции *y=f*(*x*) и обозначают\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Тест знаний учащихся по теме определённый интеграл**

1. Определенным интегралом от функции *y =f*(*x*) по отрезку *[a;b]* называют:
	1. , где  и 
	2. число равное *F*(*b*) *- F*(*a*)
	3. *F*(*x*)*+C*
	4. 
2. Запишите формулу Ньютона-Лейбница\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Геометрический смысл определённого интеграла состоит в следующем:
4. перемещение точки;
5. угол наклона касательной;
6. ограничивает криволинейную трапецию;
7. площадь криволинейной трапеции
8. Верно ли записано утверждение: для любой функции *f*(*x*) на отрезке *[a,b]* справедливо равенство: 
9. да;
10. нет;
11. не знаю.
12. Допишите свойства определённого интеграла
	1. 
	2. 
	3. Если *а< c< b,* то
13. Площадь фигуры, ограниченной линиями *x = a* и *x = b*, и графиками функции *у =f*(*x*)*, y =g*(*x*), непрерывных на отрезке *[b, a]* и таких, что для всех *x* из этого отрезка выполняется неравенство *f*(*x*)*≤g*(*x*), вычисляется по формуле:
14. 
15. 
16. 

1. нет правильного ответа

**Блок 1**

1. Найдите общий вид первообразных для функции *f*

a) *f*(*x*)*=*2*– х*4 . Решение: воспользуемся правилами нахождения первообразных.

 *f*(*x*)есть сумма двух функций *y=*2 и *y= –x*4, т.е. можно воспользоваться правилом нахождения первообразных №1(первообразная суммы равна сумме первообразных), для функции *у=*2первообразной является *у=*2*х,* для того чтобы вычислить первообразную у функции *у= –х*4необходимо воспользоваться правилом нахождения первообразных № 2(постоянный сомножитель можно вынести за знак первообразной), т.е. можно вынести -1, у функции *у=х*4 первообразной является функция *у=,*следовательно *у= –х*4имеет первообразную *у= –,* а функция *f*(*x*) имеет первообразную *F*(*x*)*=*2*x–*; Ответ: *F*(*x*)*=*2*x–+С.*

б) *f*(*x*)*= .* Решение воспользуемся правилом нахождения первообразных №3 (если функция *y=g*(*x*)имеет первообразную *y=G*(*x*) ,то функция *y=g*(*tx+m*)имеет первообразную *y=G*(*tx+m*)), т.е. *t= –*15*, m=*4 , а g(*x*)*=*, следовательно

*F*(*x*)*=* . Ответ: *F*(*x*)*=* *+С*.

 в) *f*(*x*)*=* . Ответ: *F*(*x*)*= –*2tg(*π/*3*–x*);

г) *f*(*x*)*=*7*–*3*x+*6*x*2*–*4*x*3*.* Ответ:*F*(*x*)*=*7*x –*1*,*5*x*2*+*2*x*3 *–x*4;

д) *f*(*x*)*=*2*сos*(2*x–*1)*.* Ответ: *F*(*x*)*=*sin(2*x-*1)*.*

2. Найдите неопределённый интеграл

a)  Решение: воспользуемся правилами нахождения неопределённого интеграла: .

Ответ: 

б) . Ответ: 8; в) . Ответ: 2*х –*0*,*25*х*4 *–*0*,*5*х –*2*+С*;

г) ; Ответ: *–*0*,*25(3*+*8*х*)*–*2*–*0*,*5sin2*x;* д) . Ответ: 0*,*5*х*2*–*sin*x –*4*x –*4;

3. Вычислите интегралы: a) . Решение: воспользуемся формулой Ньютона–Лейбница . . Ответ:  б) . Ответ: 1; в) . Ответ: 20;

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями *y=, y=*0*, x=–*1*, x=*1*.* Фигура ограниченная данными линиями является криволинейной трапецией и её площадь равна:  Ответ: 0,4.

**Блок 1 Тест самоконтроля**

1. Является ли функция *F* первообразной для функции *f* на указанном промежутке:

a) *F*(*x*)*=*3*–*sin*x, f*(*x*)*=*cos*x, x∈*(*-; *)*;*

б) *F*(*x*)*=*5*–, f*(*x*)*= –* 4*, x∈*(*-; *)*;*

в) *F*(*x*)*=соsx–*4*, f*(*x*)*= –* sin*x, x∈*(*-; *)*;*

г)*F*(*x*)*=*3*x+, f*(*x*)*= , x∈*(0*; *)*?*

Ответ: нет, да, да, нет.

2. Правильно ли вычислены интегралы:

а) ; б) ; в) ; г) ; д) ?

Ответ: нет, да, нет, да, да.

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями *y=*sin*x*, *y=*0, *x=*0, *x=*π.

Ответ:2.

4. Верны ли равенства:

а) ; б) ; в) ;

г)  д) ;

е) ?

Ответ: а) да; б) нет; в) нет; г) нет; д) да; е) нет.

**Блок 1 Контрольный тест Вариант 1**

1. Найдите неопределённый интеграл:

а) ; б) ; в) ; г) ;

д) ; е) .

2. Вычислите интегралы:

а) ; б) ; в) ; г) .

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) *y=*1– *x*3, *y=*0, *x=*0;

б) *y=*sin*x*, *y=*0, *x=*π/6, *x=*π/3.

**Блок 1 Контрольный тест Вариант 2**

1. Найдите неопределённый интеграл:

а) ; б) ; в) ; г) ;

д) ; е) .

 2. Вычислите интегралы:

а) ; б) ; в) ; г) ;

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) *y=* *x*4, *y=*1;

б) *y=*2sin*x*, *y=*0, *x=*π/6, *x=*π/3.

**Блок 2 Задачи**

1. Найдите неопределённый интеграл:

а) . Решение: заметим, что подынтегральная функция не является функцией из таблицы в явном виде, поэтому её необходимо преобразовать: , интеграл от полученной функции легко вычисляется: . Ответ: *+С*.

б) . Решение: аналогично примеру под буквой а) упрощаем подынтегральную функцию и вычисляем интеграл: .

Ответ: .

2. Для функции *f*(*х*)*=*2cos*x* найти первообразную, график которой проходит через точку *М*(*–*0*,*5*π;*1)*.* Решение: Найдём множество первообразных функции *f*(*x*), *F*(*x*)*=*2sin*x+C*, известно что график первообразной проходит через точку *M*, значит *F*(*-*0*,*5*π*)*=*1, но *F*(*x*)*=*2sin*x+C,* следовательно , откуда *С= –*1*.* Ответ: *F*(*x*)*=*2sin*x –*1*.*

3. Вычислите интеграл:

; Решение: упрощаем подынтегральную функцию и вычисляем определённый интеграл: . Ответ: .

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) *y=* (*x+*2)2*, y=*0*, x=*0*.* Решение: площадь искомой фигуры является площадью соответствующей криволинейной трапеции, которую можно вычислить с помощью определённого интеграла, нижний предел интегрирования равен *–*2 т.к. в точке

(*–*2*;*0) график функции пересекает прямую *у=*0, верхний предел интегрирования равен 0, т.к. фигура ограничена прямой *х=*0*.* .

Ответ: .

**Блок 2 Тест самоконтроля**

1. Является ли функция F первообразной для функции f на указанном промежутке:

a) *F*(*x*)*=*2*x+*cos*, f*(*x*)*=* 2*– *sin*, x*∈(*-; *)*;* б) *F*(*x*)*=, f*(*x*)*= –, x*∈(*-*2*;*2)*;*

в) *F*(*x*)*= , f*(*x*)*= , x*∈(0*; *)*;* г) *F*(*x*)*= , f*(*x*)*= , x*∈(0*; *)*?*

Ответ: да, да, нет, да.

2. Для функции *f*(*х*)*=* найдите первообразную, график которой

проходит через точку М(4;5):

а) *F*(х)*=*+3; б) *F*(х)*=*2+1; в) *F*(х)*=*2+3; г) *F*(х)*=*+5.

Ответ: б)

3.Верны ли равенства:

 а) ; б); в);

 г) ; д) ?

Ответ: да, да, да, нет, да.

**Блок 2 Контрольный тест Вариант 1**

1. Найдите неопределённый интеграл:

а) ; б); в) ; г) ;

д) .

2. Графики первообразных F1 и F2 функции f(*x*)*=*3*x*2 –2*x*+4 проходят через точки М(–1;1) и N(0;3). Какова разность этих двух первообразных? Какой из графиков F1 и F2 расположен выше?

3. Вычислите интегралы:

а) ; б) ; в) .

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) *y=* *x*2 –2*x*+4, *y=*3, *x=*–1;

б) *y=*sin*x*, *y=*1/2, *x=*π/6, *x=*5π/6.

**Блок 2 Контрольный тест Вариант 2**

1. Найдите неопределённый интеграл:

а) ; б); в) ; г) ;

д) .

2. Графики первообразных F1 и F2 функции f(*x*)*=*–6*x*2 +4*x*+1 проходят через точки М(0;2) и N(1;3). Какова разность этих двух первообразных? Какой из графиков F1 и F2 расположен выше?

3. Вычислите интегралы:

а) ; б) ; в) .

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) *y=* *x*3 , *y=*8, *x=*1;

б) *y=*cos*x*, *y=*1, *x=*–π/3, *x=*π/3.

**Блок 3 Задачи.**
 Покажите, что функции *F*1(*x*)*=*tg2*x, F*2(*x*)*= , F*3(*x*)*= * являются первообразными функции *f*(*x*)*=*  на интервале (*-π/*2*; π/*2)*.* Найдите первообразную для функции f на интервале

(*-π/*2*; π/*2)*,* график которой проходит через точку (0*;*10)*.*

2. Найдите уравнение кривой, проходящей через точку (2*;*3)*,* если угловой коэффициент касательной в точке *x* равен 3*x*2 .

3. Материальная точка движется по координатной прямой со скоростью *v*(*t*)*=* sin*t* cos*t*. Найдите уравнение движения точки, если при *t=π/*4 её координата равна 3.

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой 2*x–*4*x*2 , линией *x=–*2 и касательной к данной параболе, проведённой через её точку с абсциссой *x=*0.

5. В каком отношении делится площадь квадрата параболой, проходящей через две его соседние вершины и касающейся одной стороной в её середине?

**Блок 3 Тест самоконтроля**

1.Приведите пример функции f и её первообразной F, заданных на R таких, что *F*(*x*)*=f*(*π/*2*–x*)*.*

Ответ: *f*(*x*)*=*cos*x, F*(*x*)*=*sin*x*.

2. Являются ли первообразными для одной и той же функции *F*1(*x*)*=*2*соs*2*x, F*2(*x*)*=*cos2*x, F*3(*x*)*=*3*соs*2*x+* sin2*x* ? Если да, то укажите эту функцию.

Ответ: *f*(*x*)*=–*2sin*x, F*2(*x*)*= F*1(*x*)*–*1*, F*3(*x*)*= F*1(*x*)*+*1*.*

3. Найдите уравнение кривой, проходящей через точку (3;7), если угловой коэффициент касательной в точке *x* равен *x*2.

Ответ: *y=*1*/*3*x*3*–*2 (угловой коэффициент касательной в точке *x* – производная в этой точке).

4. Материальная точка движется по координатной прямой со скоростью *v*(*t*)*=* 2*соs *. Найдите уравнение движения точки, если при *t=π/*3 её координата равна 4.

Ответ: *x*(*t*)*=* 4sin *+*2( *x’*(*t*)*= v*(*t*))*.*

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой *y=*2*,*5*+*2*x–*0*,*5*x*2 , линией *x=–*1 и касательной к данной параболе, проведённой через её точку с абсциссой *x=*3*.*

Ответ: 10**

**Блок 3 Контрольный тест Вариант 1**

1.Приведите пример ограниченной на интервале функции с неограниченной на этом интервале первообразной.

2.Приведите пример функции *f* и её первообразной *F*, заданных на R таких, что *f*(*x*)*=*2*F*(*π/*2*–*2*x*)*.*

3. Найдите уравнение кривой, проходящей через точку (*π/*4 *;*5**), если угловой коэффициент касательной в точке *x* равен 6cos*x*.

4.Точка движется по координатной прямой с ускорением *а*(*t*)*=–*2*t*. В начальный момент *t*0*=*1 её координата *x*0*=*4 и скорость *v*0*=*2. Найдите уравнение движения точки.

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой *x*2*–* 4*x+*5 и касательными к ней, проведёнными через её точки с абсциссами *x=*1 и *x=*3.

**Блок 3 Контрольный тест Вариант 2**

1.Приведите пример ограниченной на R функции с ограниченной на R первообразной.

2.Приведите пример функции *f* и её первообразной *F*, заданных на R таких, что *F*(*x*)*=–f*(*π/*2*–x*).

3. Найдите уравнение кривой, проходящей через точку (*π/*4 *;–*3**), если угловой коэффициент касательной в точке *x* равен sin*x.*

4.Точка движется по координатной прямой с ускорением *а*(*t*)*=*sin*t*. В начальный момент *t*0*=π/*2 её координата *x*0*=*2 и скорость *v*0*=*1. Найдите уравнение движения точки.

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой *y=*8*x–*2*x*2 , линией *x=*0 и касательной к данной параболе, проведённой через её вершину.

**Блок 4**

1. Докажите следующую формулу: , где *u, v –*произвольные функции, *dv, du –* производные функций *v* и *u*.соответственно.

2. Используя выше доказанную формулу найти интеграл 

3.Найдите наибольшее и наименьшее значение интеграла 

**Уровневая контрольная работа**

1. Найдите неопределённый интеграл

 а) ;

 б) ;

2. Вычислите площадь фигуры ограниченной графиками функций

  и 

3. Вычислите определённый интеграл

 а) ;

 б) 

4. Найдите площадь фигуры ограниченной графиком функции , касательной к нему в точке *х=*1и осью *у.*

5. При каком отрицательном значении параметра *а* площадь фигуры, ограниченной линиями  равна .

При составлении тестов использовались задания учебников [2, 5, 9, 11, 14].