В ЧЕМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ КОМПОНЕНТ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ?

И. К. Сиротина, *ст. преподаватель кафедры информационных технологий гуманитарного факультета БГУ*

Аннотация. В статье поднимается проблема формирования компетентностного компонента математической культуры школьников, которая обусловлена тем, что в процессе изучения математики учениками 10-11 классов возникают определенные противоречия: 1) между необходимостью усвоения содержания образования на последней ступени обучения и необходимостью формирования системы знаний за весь курс школьной математики; 2) между необходимостью формирования системы знаний и отсутствием резерва учебного времени на ее реализацию; 3) между необходимостью сочетания элементаристского и целостного подходов к обучению. Раскрывается методика формирования системы знаний, умений и навыков обучающихся одной укрупненной дидактической единицы (математического учебного модуля): приводится и детализируется форма изучения модуля, раскрывается содержание блок-схемы изучения модуля.

Summary. In the article raises the problem of forming a component of the competence of mathematical culture school, which is due to the fact that in the process of learning mathematics students grades 10-11 there are certain contradictions. The article reveals the method of forming a system of knowledge, skills and abilities of students of one enlarged didactic units (mathematical training module) is a form of study and details the module is disclosed the contents of the block diagram of studying the module.

Компетентностный компонент математической культуры содержит систему знаний, умений и навыков обучаемых по предмету математика.

Под с*истемой знаний* понимают совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях и связях друг с другом и образующих целостность и единство; а под *систематизацией знаний, умений и навыков* –

процесс формирования системы всех составляющих элементов содержания образования.

Заметим, что система знаний играет двоякую роль в обучении, так как, с одной стороны, она является результатом функционирования целенаправленной дидактической системы, а, с другой стороны, сама представляет функционирующую и развивающуюся целостность.

Система знаний, как и всякая другая система, включает в себя подсистемы: системы знаний укрупненных дидактических единиц или иначе – учебных модулей. Укрупненная дидактическая единица – это порция знаний, которая отражается в мышлении школьника в виде определенной целостности с тенденциями ее развития, т. е. в виде системы [1, с. 61]. Разбиение (степень дробления) учебного материала на модули зависит от целей обучения.

Учитель в рамках дидактической системы организует *системное обучение* предмету. Реализация такого подхода к обучению требует выполнения определенной последовательности действий: 1) разбиения учебного материала на части; 2) установления связей между частями; 3) создание целостности посредством объединения частей; 4) выяснения принципа взаимодействия целостности (системы) с окружающей средой (с другими системами и с надсистемой).

Ученик – субъект обучения, который в процессе учебно-познавательной деятельности *осуществляет формирование системы* знаний по изучаемому предмету.

Усвоение содержания образовательной программы по математике общего среднего образования базируется в основном на элементаристском подходе к изучению сложного объекта. Суть его заключается в том, чтобы, разбив учебный материал на разделы, подразделы и темы, распределив его по годам обучения и изучив каждую часть отдельно, соединить их в целое.

Обучение математике осуществляется по схеме:

$$
\begin{array}{l}
S_{11} \to {}_{2} \to {}_{3} \to {}_{4} \to {}_{5} \to {}_{6} \to {}_{7} \\
S_{21} \to {}_{2} \to {}_{3} \to {}_{4} \to {}_{5} \to {}_{6} \to {}_{7} \\
\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots . \\
S_{71} \to {}_{2} \to {}_{3} \to {}_{4} \to {}_{5} \to {}_{6} \to {}_{71}
\end{array}
$$

где S_{11} – система знаний первой содержательной линии, сформированная в V классе, S_{21} – система знаний система знаний второй линии, сформированная в V классе и т. д.

Но концепция целостности настаивает на несводимости свойств целого к свойствам частей и невыводимости свойств частей из свойств целого, так как целостности (системе) присуще интегральное свойство, которым не обладает ни одна из ее частей.

К тому же, если мы уже имеем некую целость S_1 и намерены ее расширить с целью получения новой целостности S_2, то должны произвести реконструкцию данной целостности так, чтобы в нее можно было бы «встроить» новое знание. Другими словами, нам требуется: 1) актуализировать знания целостности S_1; 2) реконструировать целостность S_1; 3) ввести новый материал; 4) создать новую структуру; 5) получить новую целостность S_2.

Понятно, что в процессе изучения математики невозможно всякий раз выполнять указанные преобразования ни внутри каждой из содержательных линий, ни, тем более, между всеми содержательными линиями. При такой модели обучения происходит расширение знаний, а общая целостность (система) может отсутствовать как внутри каждой из линий, так и между всеми содержательными линиями.

Особенность изучения математики на последней ступени обучения состоит и в том, что ученики должны усвоить содержание образования третьего этапа обучения и одновременно сформировать систему знаний, умений и навыков семи содержательных линий за весь курс средней школы.

На основе вышеизложенного можно сделать вывод: поскольку при элементаристском подходе к обучению цель формирования системы знаний обучаемых не всегда может быть достигнута, то возникает необходимость в сочетании элементаристского и целостного подходов к обучению, что, свою очередь, требует наличия резерва учебного времени, и приводит, в конечном счете, к необходимости видоизменения методики обучения математике учеников 10-11 классов.

Формируя предметно-компетентностный компонент математической культуры обучающихся необходимо решить следующие задачи.

1. Сформировать систему знаний в пределах каждого учебного модуля.

2. Сформировать систему знаний в пределах всего курса элементарной математики, учитывая, что на каждом следующем этапе систематизации знаний происходит изменение, как внутреннего строения системы, так и изменение связей ее частей. При этом каждый новый уровень служит средством и основой существования другого, более высокого уровня ее развития.

Предложим методику формирования компетентностного компонента математической культуры в переделах учебного модуля.

Необходимые условия осуществления системного подхода к обучению в пределах учебного модуля сформулированы Е. Г. Будниковым [1].

Первое условие заключается в том, что изложение учебного материала «укрупненными дидактическими единицами» и решение «ключевых» задач должны быть ориентированы на «зону ближайшего развития» школьников, последующие компоненты цикла должны быть ориентированы на «зону актуального развития».

Второе условие требует сочетания в пределах модуля теоретического и эмпирического подходов к обучению.

Е. Г. Будников пишет, что эмпирический подход к обучению направлен на формирование у школьников эмпирического мышления, которое предполагает движение мысли от «конкретного к абстрактному». Теоретический подход к обучению направлен на формирование у школьников научно-теоретического мышления, предполагающее движение мысли «от абстрактного к конкретному». При этом эмпирический подход к обучению заключается в ориентации школьников на изучение (исследование) прежде всего внешних связей системы, а теоретический подход ориентирует их на изучение ее внутренних связей.

Форма изучения учебного модуля. С позиций системного подхода с учетом сформулированных выше условий рассмотрим форму изучения учебного модуля, в основу которой нами положена методическая схема Хазанкина-Шаталова (см. [1]). Представим нашу схему изучения учебного модуля (рис. 1) и раскроем ее содержание.

Блок-схема изучения учебного модуля

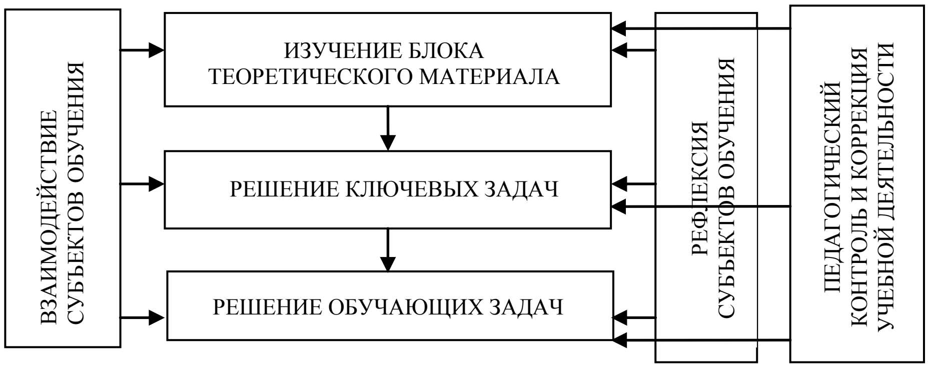


Рисунок 1. Система изучения учебного модуля

1. Блок теоретического материала содержит в основном оперативные теоретические сведения: систему понятий, свойств, признаков, утверждений, правил, а также методов и алгоритмов решений ключевых задач. Теоретический материал модуля должен представлять собой «маленькую» теорию, служащую, как для построения других «маленьких теорий, так и для решения всех задач определенного класса.

2. Блок ключевых задач содержит систему опорных задач, отражающих все особенности задач данного класса. Решение блока ключевых задач рассчитано на «зону ближайшего развития» обучаемых, т. е. совместно с учителем. Система ключевых задач должна быть направлена на формирование учебных навыков.

Навыки – это освоенные до степени автоматизма способы употребления определенных средств деятельности. Навыки проявляются в действии и характеризуют это действие как бы изнутри, в виде последовательно извлекаемых из памяти индивида определенных команд, указывающих, что и в каком порядке должно быть сделано для того, чтобы цель действия была достигнута. Но автоматизации подвергается не вся деятельность, а лишь отдельные ее элементы, некоторые способы употребления средств деятельности [2].

Заметим, что на практике не всегда целесообразно разграничение блока теоретического материала и блока ключевых задач. В силу многих обстоятельств (характера изучаемого материала, уровня подготовленности обучаемых, методического мастерства учителя и т. п.) часто возникает необходимость в совмещении этих двух этапов обучения.

3. Блок обучающих задач содержит, как правило, задачи частично-поискового, поискового и исследовательского характера (за исключением, может быть, некоторого количества репродуктивных задач).

Для обучающих задач характерно, что они не требуют специальных знаний, но и не имеют готовых алгоритмов решений. В основе их построения лежит соотнесенность данных и требований, которые провоцируют решающего на неосознанное допущение области поиска, в которой заведомо не находится верного решения.

На данном этапе обучения роль учителя состоит уже не в совместном со школьниками решении задач, а в вооружении их (школьников) методами и способами поиска и осуществления самостоятельного решения задач.

Система обучающих задач должна быть ориентирована на формирования фонда *умений* школьника. К умениям относится освоенная человеком система приемов сознательного построения результативного действия. Необходимо овладеть способами превращения информации в управляющие воздействия-команды. Если навыки проявляются в уже знакомых ситуациях, то умениям соответствует более широкий класс ситуаций, в том числе и новые обстоятельства деятельности [2].

Наибольшую трудность представляет переход обучаемых из «зоны ближайшего развития» в «зону актуального развития». Для того, чтобы осуществить этот переход необходимо выявить отношение между содержанием образования и субъектом обучения. В этом отношении выделяют две составляющие: мера трудности обучающей задачи и поиск решения данной задачи.

Сложность задачи – объективное свойство, присущее каждой задаче, и зависящее как от составляющих задачу компонент, так и от связей, которые образуют эти компоненты. *Трудность задачи* – субъективное свойство, присущее тому, кто ее решает (одна и та же задача имеет различную меру трудности для каждого их учеников). Связь между трудностью и сложностью задачи А. А. Столяр определяет следующим образом: «трудность данной задачи (для данных учащихся) равна сложности этой задачи без сложности ранее уже решенных (этими учащимися) задач-компонент» [3, с. 150].

Следовательно, чтобы уменьшить трудность сложной задачи, необходимо построить систему опорных (ключевых) задач так, чтобы они отражали все особенности, присутствующие данному классу задач и при этом сами имели достаточно высокий уровень сложности.

Процесс решения «ключевых» задач Е. Г. Будников трактует как внешнюю связь, посредством которой система (модуль) воздействует на аналитико-синтетическую деятельность ученика в направлении более глубокого освоения изучаемой системы; а процесс решения обучающих задач как внешнюю связь, направленную от мышления школьника к изучаемой системе. Итогом этих двух процессов является фиксация взаимосвязи между данной дидактической системой и системой мышления школьника, что обычно называется усвоением знаний (усвоением познаваемой системы) [1, с. 58]

4. Взаимодействие субъектов обучения. Учебно-познавательную деятельность субъекты обучения осуществляют посредством методов обучения.

Известно, что в педагогике не существует единой классификации методов обучения в силу того, что ученые при этом исходят из различных оснований. Рассмотрим классификацию И. Я. Лернера и М. Н. Скаткина, в основу которой положен характер учебно-познавательной деятельности обучающихся. Согласно этой классификации дидактические методы делятся на следующие группы: 1) объяснительно-иллюстративные; 2) репродуктивные (рассказ, объяснение, лекция, работа с учебником); 3) проблемные (решение проблемных задач, вопросов, ситуаций); 4) частично-поисковые, или эвристические (овладение отдельными этапами, элементами процесса научного поиска, познания); 5) исследовательские (проблема решается учениками самостоятельно, но под руководством учителя).

С учетом сказанного расширенная блок-схема изучения учебного модуля примет вид (рис.2):

Блок-схема изучения учебного модуля

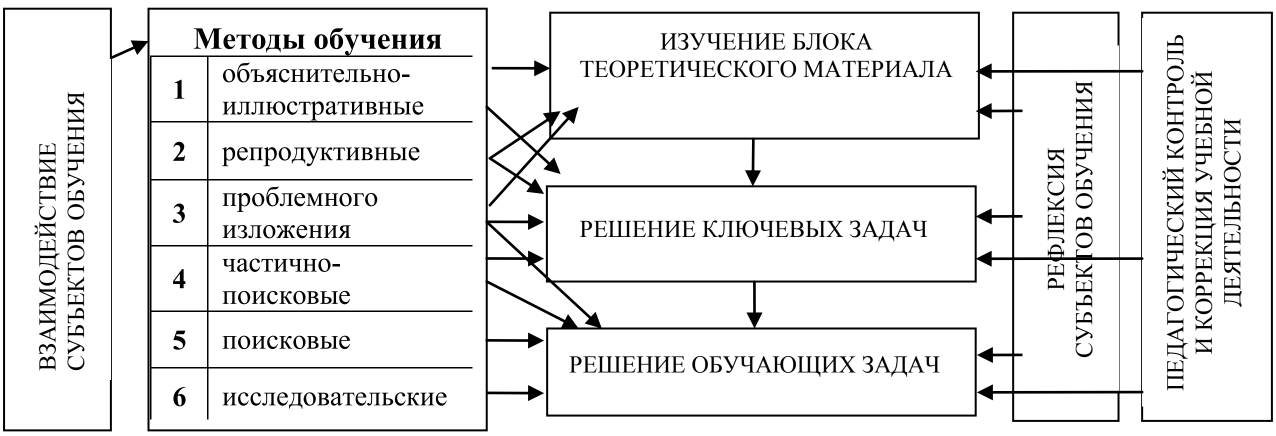


Рисунок 2

Очевидно, что все методы обучения переплетаются и «уживаются», но доминируют проблемные, эвристические и исследовательские, а репродуктивные методы дополняют их, так как добытые в результате работы мысли знания так или иначе должны быть усвоены, а в ряде случаев и заучены.

5. Педагогический контроль и коррекция учебной деятельности. Контроль – составная часть обучения, предполагающая определение того, в какой мере достигнуты цели обучения. Контроль направлен на определение учебных достижений и выявление пробелов в знаниях учеников, выявление достоинств и недостатков методов обучения и выяснение их эффективности, установление взаимосвязи между планируемыми и достигнутыми уровнями обучения и т. п.

Наряду с традиционными методами контроля в образовательной практике все чаще применяется тестовый контроль. Необходимость сочетания тестового контроля и традиционных методов контроля, прежде всего, обусловлена введением централизованного тестирования.

Известно, что педагогические тесты по математике, предлагаемые на централизованном тестировании, содержат только задания закрытой формы с выбором одного правильного ответа и задания открытой формы. Это можно объяснить их сравнительной простотой, традиционностью и удобством для автоматизированного контроля знаний. Но так как форма тестовых заданий оказывает существенное влияние как на качество педагогического измерения, так и на развитие мыслительных структур обучающихся, то в процессе обучения математике предпочтительно разнообразить форму тестовых заданий.

6. Педагогическая рефлексия. Рефлексия – размышление субъекта, направленное на осмысление и оценку своих собственных познавательных действий [4, с. 116].

Известно, что в педагогике рефлексия выполняет различные функции: проектировочную, организаторскую, коммуникативную, смыслотворческую, мотивационную, коррекционную и диагностическую.

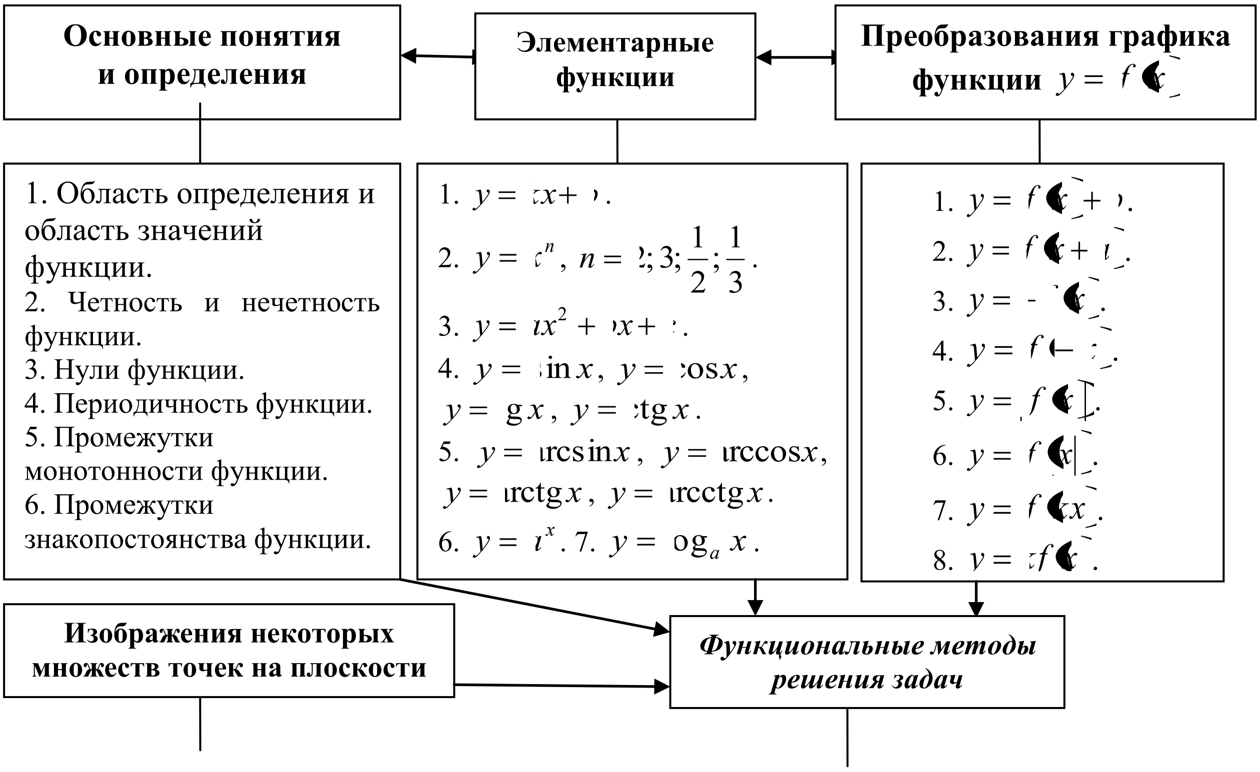
А. В. Торхова пишет: педагогическая рефлексия предполагает способность оценивать образовательное событие не в целом (понравилось, не понравилось, хорошо, плохо и т. д.), а в деталях; умение анализировать личностные приращения (новые отношения, взгляды, позиции, знания, навыки и др.); умение обосновать причины личностных приращений через анализ учебно-познавательной деятельности, ее содержания и способов организации [5, с. 9].

Сквозная рефлексия (см. схему 2) при изучении учебного модуля позволяет:

- осуществлять непрерывный комплексный контроль всего процесса обучения;
- проводить анализ обучающей деятельности педагога и ее результатов;
- осуществлять своевременную коррекцию учебно-познавательной деятельности обучающихся,
- осуществлять внутреннюю дифференциацию обучения;
- осуществлять личностно-ориентированное обучение.

В подтверждение сказанному в качестве примера представим систему изучения учебного модуля «Функции».

1. Блок теоретического материала представим схематически:



1. $y \le kx + b$.
2. $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$.
3. $|x - a| + |y - b| = \frac{d}{2}$.

1. Решение уравнений и систем уравнений.
2. Решение неравенств и систем неравенств.
3. Исследование уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Рисунок 1. Блок-схема учебного модуля «Функции»

Блок-схема позволяет визуализировать содержание, направление и способы деятельности. Предполагается долгосрочное использование зрительной наглядности, с тем, чтобы все вопросы, процессы и результаты учебной деятельности всегда находились перед глазами учеников и постоянно сопровождали образовательный процесс.

Содержание теоретического материала модуля представлено нами в пособии [4, с. 45 – 56].

2. Блок ключевых задач представим системой тестов приложения 1 (часть А) и системой задач пособия [4, с. 62 – 70].

3. Блок обучающих задач представим системой задач пособия [4, с. 70 – 73] и задач тестов группы В приложения 1.

4. В блок контрольных задач включим: 1) тест для проверки теоретических знаний, содержащий задания на установление соответствия и задания с выбором нескольких правильных ответов (см. [4, с. 57 – 62]); 2) контрольный тест (см. [4, с. 73 – 75]).

Объединив тест для проверки теоретических знаний с тестами различных уровней сложности для проверки практических умений и навыков обучаемых, мы получаем содержательную систему заданий для контроля усвоения содержания модуля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будников Е. Г. Системный подход к обучению школьников началам математического анализа: Моногр. – Мн.: БГПУ, 2004. – 221с.

2. Эльконин Б. Д. Психология развития: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 144 с.

3. Столяр А. А. Педагогика математики. – Мн.: Выш. шк., 1986. – 414с.

4. Яскевич Я. С. Социальная философия: антиномии человеческого бытия: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Я. С. Яскевич. – Мн.: РИВШ, 2005. – 420 с.

5. Торхова А. В. Интерактивное обучение педагогике как фактор становления готовности студентов… // Пазашкольнае выхаванне. – 2008. - №6. – с. 9.

6. Сиротина, И. К. Математика: пособие для подготовки к централизованному тестированию и экзаменам. – Минск: ТетраСистемс, 2010. – 400 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тест 1. Алгебраические функции

Часть А (ключевые задачи)

Укажите правильный вариант ответа:

№	Задания	Варианты ответов
А 1	Укажите выражения, которые являются функциями: 1) $2x + y =$ [illegible]; 2) $2xy = -$ [illegible]; 3) $y = x^2 + 4$; 4) $x^2 + y^2 = 4$; 5) $y = \sqrt{14 - {}^2}$	1) 1, 2, 3 и 5; 2) 3; 3) 1, 3 и 4; 4) 1, 2, 3, 4 и 5; 5) 1 и 2.
А 2	Точка $A(\ ;-\ )$ принадлежит графику функции	1) $y = \sqrt{3x^5 +}$ [illegible]; 2) $y = -\ {,}5x$; 3) $y = x^2 + \ x -$; 4) $y = \ x -$ [illegible]; 5) $y = x^3 -$.
А 3	Графики функций $y = \sqrt{x} -$ [illegible] и $3y - x = -5$ пересекаются в точке	1) $A(\ ;-\ )$; 2) $B(\ ;3)$; 3) $C(\ ;-\ )$; 4) $D(-\ ;6)$; 5) $E(\ ;-\ )$.
А 4	На множестве всех действительных чисел определены функции: 1) $y = \sqrt{x}$; 2) $y = \sqrt{x}$; 3) $y = \frac{2}{x}$; 4) $y = \frac{x}{2}$; 5) $y = {,}5x^2 + \ x - \ 7$	1) 4 и 5; 2) 1, 4 и 5; 3) 5; 4) 4 и 5; 5) 3 и 4.
А 5	Укажите функции, у которых область значений – множество всех действительных чисел: 1) $y = \ x$; 2) $y = \ \lvert x \rvert$; 3) $y = \ x^2$; 4) $y = \ x^3$; 5) $y = -\frac{4}{x}$	1) 1, 2, 3 и 4; 2) 2 и 3; 3) 1, 4 и 5; 4) 1 и 4; 5) 5.
А 6	Четными являются функции: 1) $y = -\ x^2$; 2) $y = \frac{2}{x}$; 3) $y = -\ x$; 4) $y = \lvert x - \ \rvert$; 5) $y = \sqrt{x}$	1) 1; 2) 4 и 5; 3) 1, 4 и 5; 4) 2 и 3; 5) 1 и 4.
А 7	Нечетными являются функции: 1) $y = \frac{x^3}{5}$; 2) $y = x^2 - \ x -$ [illegible]; 3) $y = \sqrt{x^3}$; 4) $y = \ + \lvert x \rvert$; 5) $y = \frac{-\ }{x^2}$	1) 5; 2) 2, 3 и 4; 3) 1 и 3; 4) 4 и 5; 5) 1, 2 и 3.
А 8	Ни четными и ни нечетными являются функции:	1) 5; 2) 2 и 3; 3) 1, 2 и 4;

	1) $y=\frac{x^2}{x^4+}$; 2) $y=),2x+$; 3) $y=\sqrt{x+}$; 4) $y=-x^2+x-$; 5) $y=-\frac{3}{x}$	4) 3 и 4; 5) 2, 3 и 4.
А 9	Если прямая проходит через точки $A(;2)$ и $B(;-)$, то ее уравнение имеет вид	1) $y=x+$; 2) $y=),75x+,25$; 3) $y=',5x-2,5$; 4) $y=),5x+,5$; 5) $y=-x+$
А 10	Если угловой коэффициент прямой равен – 0,5 и она проходит через точку $M(;-)$, то этой прямой принадлежит точка	1) $M_1(;-)$; 2) $M_2(;0)$; 3) $M_3(,5;5)$; 4) $M_4(;-,5)$; 5) $M_5(;4,4)$.
А 11	Если прямые, одна из которых параллельна оси абсцисс, а другая – оси ординат, пересекаются в точке $K(;-)$, то их уравнения имеют вид	1) $y=-$, $x=$; 2) $y=$, $x=-$; 3) $y=$, $x=$; 4) $y=x-$, $x=$; 5) $2y=-$, $x=-\frac{}{2}$.
А12	Сумма координат вершины параболы $y=x^2-x+$ равна	1) 8; 2) 9,5; 3) – 2; 4) $7\frac{5}{8}$;5) $\frac{49}{8}$
А 13	Разность наибольшего целого числа из промежутка возрастания и наименьшего целого из промежутка убывания функции $y=-x^2-x+$, равна	1) 0; 2) 1; 3) – 1; 4) – 5; 5) – 6,7.
А 14	Произведение наименьшего и набольшего значений функции $y=\sqrt{x}$ на отрезке $[;18]$, равно	1) 36; 2) 6; 3) $\sqrt{6}$; 4) $\sqrt{3}$; 5) 9.
А 15	Среднее арифметическое всех целых значений функции $y=\lvert x\rvert$ на промежутке $(;2,5]$ равно	1) 1; 2) 4; 3) 3,5; 4) 3; 5) 2.
А 16	Количество целых чисел, не превосходящих по абсолютной величине число 6, и принадлежащих области значений функции $xy=$, заданной на интервале $(;6)$, равно	1) 6; 2) 10; 3) 8; 4) 12; 5) 13.
А 17	Уравнение окружности с центром в точке $P(;0)$ и радиусом, равным 2, имеет вид	1) $x^2+y^2=$; 2) $x^2+(y-)^2=$; 3) $(x+)^2+y^2=$; 4) $(x-)^2+y^2=$; 5) $(x-)^2+y^2=$
А 18	Уравнение квадрата с центром в точке $P(;-)$ и диагональю, равной 2, имеет вид	1) $\lvert x\rvert+\lvert y\rvert=$; 2) $\lvert x\rvert+\lvert y+\rvert=$; 3) $\lvert x\rvert+\lvert y+\rvert=$; 4) $\lvert x\rvert+\lvert y-\rvert=$; 5) $\lvert x-\rvert+\lvert y\rvert=$

Часть В (обучающие задачи)

Запишите правильный ответ:

№	Задания
В 1	Если прямая проходит через точку $A(;2)$ и параллельна прямой $10x+y=$, то ось абсцисс она пересекает в точке, сумма координат которой равна
В 2	Система уравнений $\begin{cases}2,5x+3=0,5y,\\5y-5kx=1\end{cases}$ не имеет решений, если число k равно
В 3	Если система уравнений $\begin{cases}y+2x+1=b,\\ay+3a=x\end{cases}$ имеет бесконечно много решений, то произведение чисел a и b равно
В 4	Если парабола проходит через точки $(;-0)$ и $(;6)$, а прямая $x=$ – ось ее симметрии,

	то разность абсциссы и ординаты ее вершины равна
В 5	Если $x = -$ и $x =$ – нули квадратичной функции, наибольшее значение которой равно 16, то сумма координат точки пересечения ее графика с осью ординат равна
В 6	Наименьшее число из области значений функции $y = x^2 + \ |x| -$ равно
В 7	Наименьшее целое число из промежутка возрастания функции $y = \ x^2 + \ x - \ $ равно
В 8	Наибольшее целое число из промежутка убывания функции $y = \ x^2 + \ |x| - \ $ равно
В 9	Произведение наименьшего числа из области определения и наибольшего из области значений функции $y = \ - \sqrt{x+\ }$ равно
В 10	Количество целых чисел, принадлежащих области определения функции $y = \frac{2}{x-\ } -$, при которых она не отрицательна, равно
В 11	Если уравнение квадрата имеет вид $\left|x+\sqrt{2}\right| + \left|y - \sqrt{2}\right| = \sqrt{2}$, то его площадь равна
В 12	Если уравнение окружности имеет вид $(x+\ )^2 + (y-\ )^2 = \ $, то ее центр удален от начала координат на расстояние, равное

Тест 1

Задание	**А 1**	**А 2**	**А 3**	**А 4**	**А 5**	**А 6**
Вариант правильного ответа	1	5	3	2	4	1
Задание	**А 7**	**А 8**	**А 9**	**А 10**	**А 11**	**А 12**
Вариант правильного ответа	3	5	2	4	1	4
Задание	**А 13**	**А 14**	**А 15**	**А 16**	**А 17**	**А18**
Вариант правильного ответа	3	2	5	4	5	2
Задание	**В 1**	**В 2**	**В 3**	**В 4**	**В 5**	**В 6**
Правильный ответ	3	5	1	14	15	– 3
Задание	**В 7**	**В 8**	**В 9**	**В 10**	**В 11**	**В 12**
Правильный ответ	– 2	– 2	– 5	2	4	5

Тест.2. Трансцендентные функции

Часть А (ключевые задачи)

Укажите правильный вариант ответа:

№	Задания	Варианты ответов
А 1	На множестве всех действительных чисел определены функции: 1) $y = \log_2 x$; 2) $y = \ ^x$; 3) $y = \cos x$; 4) $y = \mathrm{tg}\, x$; 5) $y = \arcsin x$	1) 1, 2, 3 и 5; 2) 3; 3) 2 и 3; 4) 1, 3, 4 и 5; 5) 2.
А 2	Укажите функции, у которых область значений – множество всех действительных чисел: 1) $y = \log_{0,2} x$; 2) $y = 5^{-}$; 3) $y = \sin x$; 4) $y = \ \mathrm{g}\, x$; 5) $y = \mathrm{arcctg}\, x$	1) 4; 2) 1 и 4; 3) 2; 4) 5; 5) 1, 2 и 5.
А 3	Периодическими являются функции: 1) $y = \sin x$; 2) $y = \ \mathrm{g}\, x$; 3) $y = \mathrm{arcctg}\, x$; 4) $y = \arccos x$; 5) $y = \arcsin x$	1) 1, 2 и 3; 2) 1, 3, 4 и 5; 3) 1, 4 и 5; 4) 1 и 2; 5) 1.
А 4	Сумма наименьших периодов функций $y = \ \mathrm{g}\, 2x$ и $y = \ - \ \mathrm{g}\frac{x}{2}$ равна	1) π; 2) $2{,}5\pi$; 3) 3π; 4) 5π; 5) $-$.
А 5	Наименьший период функции $y = 3\cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{2x}{3}\right)$ равен	1) 9π; 2) $\frac{4\pi}{3}$; 3) 4π; 4) $1{,}5\pi$; 5) 3π.
А 6	Монотонно возрастают на $D(f)$ функции: 1) $y = \ \mathrm{g}\, x$;	1) 1, 2, 3 и 4;

	2) $y = \sqrt{2}^{x}$; 3) $y = \mathrm{rcsin}\,x$; 4) $y = \mathrm{rctg}\,x$; 5) $y = \mathrm{in}\,x$	2) 3 и 4; 3) 3, 4 и 5; 4) 2 и 3; 5) 1, 3 и 4.
А 7	Монотонно убывают на $D(f)$ функции: 1) $y = \mathrm{n}\,x$; 2) $y =),2^{x}$; 3) $y = \mathrm{os}\,x$; 4) $y = \mathrm{rccos}\,x$; 5) $y = \mathrm{rcctg}\,x$	1) 1 и 2; 2) 1, 2 и 5; 3) 2, 4 и 5; 4) 4 и 5; 5) 4.
А 8	Положительны на всей своей области определения функции: 1) $y = \mathrm{og}_2\, x$; 2) $y =),3^{x}$; 3) $y = \mathrm{os}\,x$; 4) $y = \mathrm{rccos}\,x$; 5) $y = \mathrm{rctg}\,x$	1) 2, 3 и 4; 2) 2 и 4; 3) 2 и 3; 4) 1 и 2; 5) 4.
А 9	Отрицательны на всей своей области определения функции: 1) $y = -\ ^{x}$; 2) $y = \log_2 \lvert - \ \rvert$; 3) $y = \mathrm{rcsin}\,x$; 4) $y = \mathrm{rcctg}\,x$; 5) $y = \sin(-\ )$	1) 1; 2) 5; 3) 1 и 5; 4) 1, 2 и 3; 5) 4.
А 10	Имеют нули функции: 1) $y = \mathrm{og}_7\, x$; 2) $y =),7^{x}$; 3) $y = \mathrm{os}\,x$; 4) $y = \mathrm{rccos}\,x$; 5) $y = \mathrm{tg}\,x$	1) 1, 3 и 4; 2) 3 и 4; 3) 1; 4) 1, 3 и 5; 5) 1 и 3.
А 11	Четными являются функции: 1) $y = \mathrm{os}(+\ )$; 2) $y = -\ 5\sin\sqrt{x}$; 3) $y = \mathrm{tg}\,x$; 4) $y = -\ ,2^{\lvert x\rvert}$; 5) $y = \mathrm{n}\,x^2$	1) 4 и 2; 2) 1 и 2; 3) 4 и 5; 4) 2, 4 и 5; 5) 1, 4 и 5.
А12	Нечетными являются функции: 1) $y = x - \mathrm{in}\,2x$; 2) $y = \mathrm{os}^3\, x$; 3) $y = \mathrm{g}\,x - \mathrm{g}\,x$; 4) $y = \arcsin x +$; 5) $y = \ ^3 + \mathrm{rccos}\,x$	1) 1 и 3; 2) 1 и 4; 3) 1, 3 и 4; 4) 1, 2; 5) 2 и 5.
А 13	Ни четными и ни нечетными являются функции: 1) $y = \ ^2 - \cos x$; 2) $y = \mathrm{g}\,x - \mathrm{ctg}\,x$; 3) $y = 3^{x} + 3^{-}$; 4) $y = \mathrm{rctg}\,x$; 5) $y = \mathrm{rcctg}\,x$	1) 3; 2) 1, 3 и 5; 3) 4 и 5; 4) 5; 5) 1 и 5.
А 14	На всей своей области определения имеют обратные функции: 1) $y = \mathrm{rctg}\,x$; 2) $y =),2^{x}$; 3) $y = \mathrm{os}\,x$; 4) $y = \mathrm{g}\,x$; 5) $y = \mathrm{in}\,x$	1) 2, 3, 4 и 5; 2) 2, 3 и 5; 3) 1, 2, 4 и 5; 4) 2 и 4; 5) 1, 2 и 4.
А 15	Количество целых чисел, принадлежащих промежутку, на котором определена функция, обратная к функции $y = \mathrm{in}\,x$, равно	1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 5; 5) 3.
А 16	Разность наибольшего и наименьшего значений функции $y = \mathrm{rccos}\,x$	1) 3,14; 2) 0; 3) 2; 4) π; 5) 2π.
А 17	Сумма координат точки пересечения графика функции $y = \mathrm{rctg}(+\ )$ с осью абсцисс равна	1) 2; 2) – 2; 3) 0; 4) π; 5) $-$.
А 18	Сумма координат точки пересечения графика функции $y = -\ \mathrm{cctg}\,x$ с осью ординат равна	1) – 1; 2) 2; 3) $-\ ,5\pi$; 4) $-$; 5) $0{,}5\pi$.

Часть В (обучающие задачи)

Запишите правильный ответ:

№	Задания
В 1	Количество целых чисел, принадлежащих области значений функции $f() = 2\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$, равно
В 2	Сумма целых чисел, принадлежащих области значений функции $y = -\ \cos^2 \frac{x}{3}$, равна
В 3	Количество нулей функции $f() = (\mathrm{os}\,2x + \mathrm{in}\,2x)^2$ на отрезке $[\ ; 2\pi]$ равно
В 4	Сумма координат точки пересечения графика функции $y =),5^{x} +$ с осью ординат равна
В 5	Наибольшее целое число, принадлежащее области значений функции $y = -\ ^{\lvert x\rvert}$, равно
В 6	Наибольшее целое число, при котором функция $y = -\log_2 \lvert - \ \rvert$ отрицательна, равно
В 7	Количество нулей функции $y = \lvert \log_{0,2} x \rvert -$ равно
В 8	Наименьшее целое число из промежутка, на котором функция $y = -\ \log_3 \lvert x + \ \rvert$ отрицательна, равно

B 9	Количество корней уравнения $2^x + \,^x =$ равно
B 10	Число точек пересечения графиков функций $f(x) = \mathrm{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ и $f(x) = - x^2 - x$ равно
B 11	Наименьшее целое значение *x*, при котором выполняется неравенство $\log_{0,2}(x - \,) < \,^x$, равно
B 12	Количество целых чисел, для которых выполняется неравенство $\ln x \leq \cos x$, равно

Тест 2

Задание	**A 1**	**A 2**	**A 3**	**A 4**	**A 5**	**A 6**
Вариант правильного ответа	3	2	4	2	5	1
Задание	**A 7**	**A 8**	**A 9**	**A 10**	**A 11**	**A 12**
Вариант правильного ответа	3	2	1	4	3	2
Задание	**A 13**	**A 14**	**A 15**	**A 16**	**A 17**	**A18**
Вариант правильного ответа	4	5	5	4	2	3
Задание	**B 1**	**B 2**	**B 3**	**B 4**	**B 5**	**B 6**
Правильный ответ	5	– 6	4	3	– 1	– 2
Задание	**B 7**	**B 8**	**B 9**	**B 10**	**B 11**	**B 12**
Правильный ответ	2	1	1	2	2	1