УДК 51

Е.Г. Клименко, Л.А. Иваненко

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Контроль и оценка знаний в учебном процессе вуза являются одними из важнейшим элементов. По мнению многих исследователей, получившие преимущественное распространение виды и формы организации контроля не способствуют развитию самостоятельной работы. Необходимо по-новому организовать контроль за ней как со стороны преподавателя, ведущего учебный процесс, так и самоконтроль со стороны студента [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Результативность и эффективность системы контроля могут быть улучшены благодаря использованию компьютерных технологий. В ряде работ, посвященных данной проблеме, рассматривается ряд схем и алгоритмов, которые могут быть использованы для проведения контроля знаний по математическим дисциплинам [4, 7, 8]. Однако при этом допускается ограничение контроля либо функцией проверки знаний, либо помощью студенту без предоставления ему достаточной самостоятельности.

Мы предлагаем для повышения продуктивности учебной деятельности по математике при управлении самостоятельной работой использовать элементов которых являются контролирующие программы. Они призваны решить задачу максимально полной, достоверной проверки знаний студентов, а также выставления реальной, адекватной оценки.

На рисунке 1 показана панель «Контрольные задания», разработанных нами программ, призванная помочь решить эти задачи.

Рис.1.

Охарактеризуем каждый блок в отдельности.

Блок «Тестовые задания» с кнопками *«3», «4», «5»* служит для загрузки вариантов заданий соответствующего уровня сложности. Они носят тестовый характер. С их помощью:

- оперативно выявляют и оценивают знания, умения и навыки студентов;
- в течение короткого времени получают представления о пробелах в знаниях, а так же организуют работу по их предупреждению;
- проверяют знания, умения и навыки на разных уровнях дифференциации обучения;
- активизируют мышление студентов.

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) состоят из системы упражнений и задач, в процессе выполнения которых повторяются, закрепляются и совершенствуются теоретические и практические предметные умения и навыки. Они также представлены на трех уровнях сложности. Кроме этого, студент имеет возможность познакомиться с текстами аудиторных контрольных работ, образцами выполнения ИДЗ и контрольных работ одного варианта, которые отражают норму оценки.

Контрольные задания разработаны с учетом трех уровней сложности. Например, по теме «Производная, ее геометрический и физический смысл, правила дифференцирования» предлагаются следующие задания.

Первый уровень.

1.Для функции вида $y = x^n$ *найдите производные, используя формулу* $y' = n\,x^{n-1}$:

а) $y=x^5$; *б)* $y=4/x^3$; *в)* $y=7/x$; *г)* $y=3\sqrt{x}$; *д)* $y=\sqrt[5]{x}$; *е)* $y=6/\sqrt[7]{x^5}$

2.Используя таблицу 1, вычислить:

а) $y=\sin x$; *б)* $y=2^x$; *в)* $y=\cos x$; *г)* $y=\mathrm{ctg}\,x$; *д)* $y=\arcsin x$;
е) $y=\mathrm{tg}\,x$; *ж)* $y=\ln x$; *з)* $y=\log_5 x$; *к)* $y=e^x$; *л)* $y=\arccos x$.

Таблица 1. Производные основных элементарных функций:

Таблица 1. Производные основных элементарных функций:

1.	$(u^{\alpha})' = \alpha\cdot u^{\alpha-1}\cdot u'$;	2.	$(a^{u})' = a^{u}\ln a\cdot u'$;	3.	12. $(e^{u})' = e^{u}\cdot u'$;
4.	$(\sin u)' = \cos u\cdot u'$	5.	$(\cos u)' = -\sin u\cdot u'$;	6.	$(\ln u)' = \frac{1}{u}\cdot u'$;
7.	$(\log_a u)' = \frac{1}{u\cdot\ln a}\cdot u'$;	8.	$(\mathrm{tg}\, u)' = \frac{1}{\cos^2 u}u'$;	9.	$(\mathrm{ctg}\, u)' = -\frac{1}{\sin^2 u}u'$;
10.	$(\arcsin u)' = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}}u'$;	11.	$(\arccos u)' = -\frac{1}{\sqrt{1-u^2}}u'$;	12.	$(\mathrm{arctg}\, u)' = \frac{1}{1+u^2}u'$;
13.	$(\mathrm{arcctg}\, u)' = -\frac{1}{1+u^2}u'$.				

3. Воспользовавшись правилами дифференцирования функций, приведенными в табл. 2, вычислить производные функций:

а) $y=5$; *б)* $y=27x^7$; *в)* $y=3\cdot\sin x$; *г)* $y=4\sqrt{x}$;

д) $y=x^4+\mathrm{tg}\,x$; *е)* $y=x^8e^x$; *ж)* $y=\sin x\cdot\sqrt[5]{x^2}$; *з)* $y=2^x/x^6$.

Таблица 2. Правила дифференцирования функций:

1.	$(C)'=0$;	2.	$(u)'=1$;
3.	$(Cu)'=Cu'$	4.	$(u\pm v)'=u'\pm v'$;
5.	$(u\cdot v)'=u'\cdot v+u\cdot v'$;	6.	$\left(\frac{u}{v}\right)'=\frac{u'v-v'u}{v^2}$.

4.Производная от сложной функции $y=f(u)$, *где* $u=\varphi(x)$ *находится по формуле:* $y_x'=y_u'\cdot u_x'$.

Используя её, вычислить производные от следующих функций:

а) $y=\sin 7x$; *б)* $y=\mathrm{ctg}\,7x^4$; *в)* $y=\sqrt{9-x}$; *г)* $y=(x^5+3x-5)^6$;

д) $y=\sqrt[7]{x+3}$; *е)* $y=\sin^4 x$; *ж)* $y=1/\cos^3 x$; *з)* $y=e^{5x+7}$.

В предложенных для выполнения заданиях все компоненты известны: цель, условие и действия по ее решению. От студента требуется только дать заключение об их структуре в задаче. В заданиях 1 и 4 свойства, которыми необходимо воспользоваться при решении, сформулированы в условии. Они выполняются на основе образца, подробной инструкции, известного алгоритма, заполнения таблиц, схем, выполнения не сложных тестов и позволяют оценить умения студентов пользоваться ранее полученными предметными знаниями. Успешное выполнение этих упражнений создает необходимые условия для перехода к выполнению заданий, требующих от студента большей познавательной самостоятельности и активности.

В этой же контролирующей программе содержатся задания более сложного уровня репродуктивной деятельности, такие как:

5.Найти производные следующих функций:

а) $y=3\sin x-5x^2$; *б)* $y=\sin x\cdot\sqrt[5]{x^2}$; *в)* $y=2^x/x^6$;

г) $y=5x^4-3\sqrt[7]{x^3}+7/x^5+4$; *д)* $y=x^3\cdot\mathrm{tg}\,x$; *е)* $y=(x^5+3x-1)\cdot\cos x$.

6. Продифференцировать данные функции:

а) $y=\sqrt[3]{3x^4+2x-5}+\frac{4}{(x-2)^5}$; *б)* $y=\sin^5 x$; *в)* $y=\cos 8x^3$;

г) $y=\mathrm{tg}^4 x\cdot\arcsin 4x^6$; *д)* $y=e^x\cdot\arcsin^2 5x$; *е)* $y=e^{3x}\cdot(x^2+4x+6)$;

ж) $y=\frac{(x-2)^3}{\sin 5x}$; *з)* $y=\frac{2^{3x}}{(2x+5)^7}$; *и)* $y=\frac{\log_5(3x-7)}{ctg\ 7x^3}$.

Это так называемые типовые задания. В них известны цели обучения и условия. Они выполняются по ранее изученной методике, правилу или алгоритму, которые надо самостоятельно воспроизвести по памяти.

Наличие в контролирующих программах заданий простого и более сложного уровней репродуктивной деятельности позволяет не только контролировать наличие предметных знаний и умений, но и способствует саморазвитию студентов.

Второй уровень.

Предлагаемые здесь задания частично повторяют задания первого уровня.

1.Используя таблицу производных основных элементарных функций, вычислить:

а) $y=\sin x$; *б)* $y=2^x$; *в)* $y=\cos x$; *г)* $y=ctg\, x$; *д)* $y=\arcsin x$;
е) $y=tg\, x$; *ж)* $y=\ln x$; *з)* $y=\log_5 x$; *к)* $y=e^x$; *л)* $y=\arccos x$.

2.Пользуясь правилами дифференцирования, вычислить производные следующих функций:

а) $y=45x^7$; *б)* $y=9\sin x$; *в)* $y=4\cdot 2^x$; *г)* $y=7\cdot e^x$;

д) $y=x^5+3x-1$; *е)* $y=5x^4-3\sqrt[7]{x^3}$; *ж)* $y=7/x^5+4$; *з)* $y=3\sin x-5x^2$;

к) $y=\sqrt[3]{x}+4/x$; *л)* $y=ctg\, x\cdot 5x^4$; *м)* $y=\sin x\cdot\sqrt[5]{x^2}$; *н)* $y=x^3\cdot tg\, x$;

п) $y=(x^9-1)\cos x$; *р)* $y=2x/\sin x$; *с)* $f(x)=2^x/x^6$; *т)* $y=\ln x/arctg x$.

3.Вычислить производные сложных функций.

а) $f(x)=\sin 5x$; *б)* $f(x)=e^{2x+3}$; *в)* $f(x)=ctg 7x^4$; *г)* $f(x)=\sqrt[7]{x+3}$;

д) $f(x)=1/\sin^6 x$; *е)* $f(x)=\sqrt{9-x}$; *л)* $f(x)=3^{tg 5x}$; *з)* $f(x)=x\cdot ctg^2 7x$;

и) $f(x)=2^{-\cos 5x}$; *к)* $f(x)=\sin(tg x)$; *ж)* $f(x)=\sqrt[3]{x^4+\sin x}$.

При необходимости студенты могут обратиться к таблице производных основных элементарных функций или правилам дифференцирования. Для этой цели в АОС включена система справочной информации. Хотя правильность выполнения репродуктивных заданий очень важна, но их выполнение не оценивает возможности творческого подхода студентов к поиску и доказательству истинности необходимой учебной информации. Поэтому контролирующие программы данного уровня сложности содержат также задания, в которых задана лишь цель, но ни условия, ни действия, которые необходимо использовать для ее достижения, не заданы и не ясны. От студентов требуется уточнить ситуацию и выбрать, какие из ранее усвоенных действий могут подойти для выполнения данного нетипового задания.

4.Продифференцировать функции:

а) $f(x)=4x^3+5/x-\sqrt[5]{x^2}+6/x^2$; *б)* $f(x)=\sqrt[5]{(x+4)^6}-\frac{2}{2x^2-3x+7}$;

в) $f(x)=e^{\cos x}\cdot ctg 8x^3$; *г)* $f(x)=tg^4 3x\cdot arctg 7x^2$;

d) $f(x)=\ln(x8-3)\cdot\arccos 3x^4$; *е)* $f(x)=\frac{e^{arcctg x}}{\sqrt{x^2+5x-1}}$;

ж) $f(x)=\frac{e^{\sin x}}{(x-5)^7}$; *з)* $f(x)=\frac{\ln(7x+2)}{ctg 7x^3}$;

и) $f(x)=(x-3)^4\arccos 5x^3$; *к)* $f(x)=\frac{9arctg(x+7)}{(x-1)^2}$;

л) $f(x)=\sqrt[5]{\frac{x+1}{x-1}}\,\log_3(x^2+x+4)$; м) $f(x)=\frac{tg^3 7x}{\ln(3x+2)}$;

н) $f(x)=(\cos x)^{\ln x}$; о) $f(x)=(\ln(5x-4))^{arctgx}$.

В ходе самостоятельной переработки известной информации студент добывает объективно новую для него информацию. Выполнение таких заданий основано не на готовом алгоритме, а на правиле, которое само создается в ходе выполнения задания. Например, задания г), л), м), н), о) из № 4 выполняется по известному общему методу, путем самостоятельного приспособления к данному условию задачи.

Третий уровень.

Контролирующие программы этого уровня сложности содержат задания, частично аналогичные заданиям второго уровня сложности. Но, во-первых, уменьшено количество репродуктивных заданий, во-вторых, в них включены творческие задания.

1. Вычислить производные указанных функций:

а) $y=\frac{6}{x^4}-\frac{3}{x}+3x^3-\sqrt[5]{x^3}$; б) $y=\sqrt[3]{(x-7)^5}+\frac{5}{4x^2+3x-5}$;

в) $y=5^{tgx}\cdot\arcsin 7x^4$; г) $y=\sqrt{\arccos 2x}\cdot 3^{-x}$;

д) $y=(3x-4)^3\cdot\arccos 3x^2$; е) $y=\frac{e^{-\sin 5x}}{(2x-5)^7}$;

ж) $y=\frac{\cos^4(7x-1)}{\lg(x+5)}$; з) $y=\frac{arctg^3 2x}{\sin(1/x)}$;

и) $y=\sqrt[7]{\frac{x-8}{x+8}}\,\arccos(3x-5)$; к) $y=\frac{\sqrt[5]{\cos 3x}}{arctg(x+3)}$.

2. Продифференцировать указанные функции:

а) $y=(\cos(x+2))^{\ln x}$; б) $y=(\sqrt{x+5})^{\arccos 3x}$;

в) $y=(\log_2(6x+5))^{\arcsin 2x}$; г) $y=\frac{\sqrt{x+7}\cdot(x-3)^4}{(x+2)^5}$;

д) $y=\frac{\sqrt[5]{(x+2)^2}}{(x-1)^4\cdot(x-3)^5}$.

Как уже отмечалось, выполнение заданий творческого характера при компьютерной проверке знаний затруднительно. Поэтому нами использовались нестандартные задачи, задания по структурированию учебного материала, составлению плана решения, выполнению заданий прикладного характера.

3. Для каждой из указанных ниже функций, перечислить, какие из следующих правил дифференцирования (табл.3) необходимо использовать для нахождения производной.

а) а) $f(x)=9x^3+5/x-\sqrt[5]{x^2}+6/x^9$; б) $f(x)=\sqrt[5]{(6x+4)^6}-\frac{7}{5x^8-4x+9}$;

в) $f(x)=e^{\cos x}\cdot ctg 8x^3$; г) $f(x)=tg^6 7x\cdot\arccos 7x^2$;

а) $a) f(x)=9x^3+5/x-\sqrt[5]{x^2}+6/x^9;$ $\quad$ $б) f(x)=\sqrt[5]{(6x+4)^6}-\dfrac{7}{5x^8-4x+9};$

$в) f(x)=e^{\cos x}\cdot ctg 8x^3;$ $\quad$ $г) f(x)=tg^6 7x\cdot \arccos 7x^2;$

$d) f(x)=\ln(x^8-3)\cdot arctg x^4;$ $\quad$ $e) f(x)=\dfrac{e^{arcctg x}}{\sqrt{x^2+5x-1}}.$

Табл. 3. Правила дифференцирования:

1.	$(C)'=0;$	5.	$(u\,v)'=u'v+u\,v';$
2.	$(x)'=1;$	6.	$(u/v)'=(u'v-u\,v')/v^2\ (v\neq 0);$
3.	$(u+v)'=u'+v';$	7.	$(C/v)'=-C\,v'/v^2\ (v\neq 0);$
4.	$(Cu)'=C\,u';$	8.	если $y=f(u)$, $u=\varphi(x)$, то $y_x'=y_u'\cdot u_x';$

Кроме этого, в АОС предлагаются следующие нестандартные задания:

- проанализировав условие задачи, исключить лишние данные;
- проанализировав условие задачи, из нескольких данных выбрать подходящее или реальное;
- проанализировав задачу, определить минимальный набор условий из предложенных, достаточный для ее решения с использованием указанного свойства, теоремы или правила;
- перечислить все теоремы и свойства, которые надо использовать при ее решении наиболее коротким путем.

Контролирующие программы для всех уровней сложности содержат задания как продуктивного, так и репродуктивного типа, но отличаются различным их соотношением. Постепенный переход от решения репродуктивных задач к решению продуктивных задач и выполнению творческих заданий служит средством управления учебной деятельностью, создавая предпосылки для развития у студентов умения самостоятельно работать с учебным материалом. Этому способствует постепенное повышение самостоятельности студентов, за счет перехода от опоры на оценку авторов АОС к самооценке (с помощью ключей, в которых даны только эталоны правильных решений), от работы по известным алгоритмическим правилам к самостоятельному их выведению, на основе анализа примеров, от применения конкретных и развернутых правил к обобщенным и свернутым.

Использование в АОС контрольных заданий, подобранных с учетом трех уровней сложности, позволило:

- учесть психолого-педагогические особенности студентов, уровень овладения учебным материалом, их интересы и склонности;
- сформировать положительные мотивы учения, сознательное отношение к учебной работе.

Применение посильных задач, дифференцированной системы методической помощи позволило слабым студентам, имеющим пробелы в знаниях по математике, выполнить контрольные задания. Учебная работа, соответствующая их индивидуальным способностям, пробуждает интерес к предмету, позволяет ликвидировать пробелы в знаниях и умениях, формирует умение осуществлять учебную деятельность по образцу. Студентам, имеющим средний уровень предметных знаний и умений, позволило: развить устойчивый интерес к предмету; закрепить и повторить имеющиеся знания и способы действий, актуализировать их сформировали новые способы действий, научились решать задачи повышенной сложности, нестандартные, самостоятельно ставить проблему и решать её.

При работе с контролирующими программами студентам предоставляется возможность выполнить любое количество заданий из предложенных. К невыполненным заданиям он может вернуться в другое время. Результаты работы студентов фиксируются в базе данных, созданной для хранения информации о ходе учебной деятельности каждого студента. Для этого АОС содержит специальный файл, доступный только для преподавателя. В нем фиксируются не только баллы за выполнение контрольных заданий, но и сама учебная деятельности с АОС, а именно: работал ли студент с программами «входного контроля», обучающими программами и какого уровня сложности, пользовался ли методической помощью и какого рода, а также выполнял ли задания для самопроверки, пользовался ли справочной информацией.

Если контрольные задания оказались непосильными для студента, то он вправе воспользоваться дифференцированной системой методической помощи, использовать справочный материал или перейти к заданиям более низкого уровня сложности.

Для более объективной оценки знаний студентов методическая помощь предлагается в нескольких вариантах.

Для самых простых репродуктивных заданий разработана следующая система дифференцированной помощи:

I. Напоминается само правило, формула, которую необходимо использовать для выполнения задания.

II. Дается образец решения аналогичного задания.

III. Предлагаются решения самого задания, с подробными пояснениями.

Покажем на примере. *Вычислить определенный интеграл:* $\int\limits_1^4 \sqrt{x}dx$ ··

I. а) Представить $\sqrt{x}$ в виде степени с дробным показателем, воспользовавшись следующим свойством: $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{m}}$.

б) Воспользоваться формулой : $\int\limits_a^b u^\alpha = \dfrac{u^{\alpha+1}}{\alpha+1}\Big|_a^b$.

II. *Вычислим определенный интеграл* $\int\limits_1^8 \sqrt[3]{x^2}\,dx = \|$. Представим $\sqrt[3]{x^2}$ в виде степени с дробным показателем, воспользовавшись следующим свойством:

$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{m}}$ $\| = \int\limits_1^8 x^{\frac{2}{3}}dx = \|$. ***Воспользуемся формулой для нахождения***

интеграла от степенной функции: $\int\limits_a^b u^\alpha = \dfrac{u^{\alpha+1}}{\alpha+1}\Big|_a^b \; \| = \dfrac{x^{2/3+1}}{2/3+1}\Big|_1^8$ $=3/5\ \sqrt[3]{x^5}\ \Big|_1^8$

$= 3/5(\sqrt[3]{x}\,)^5\Big|_1^8 = 3/5\ [(\sqrt[3]{8})^5 - (\sqrt[3]{1})^5] = 3/5\ (32-1) = 93/5.$

интеграла от степенной функции: $\int\limits_a^b u^\alpha = \frac{u^{\alpha+1}}{\alpha+1}\Big|_a^b \parallel = \frac{x^{2/3+1}}{2/3+1}\Big|_1^8 = 3/5\ \sqrt[3]{x^5}\ \Big|_1^8$

$= 3/5(\sqrt[3]{x}\,)^5\Big|_1^8 = 3/5\ [(\sqrt[3]{8})^5 - (\sqrt[3]{1})^5] = 3/5\ (32\text{-}1) = 93/5.$

III. Вычислим определенный интеграл $\int\limits_1^4 \sqrt{x}dx = \parallel$. Представим $\sqrt{x}$ в виде степени с дробным показателем, воспользовавшись следующим свойством: $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ $\parallel = \int\limits_1^4 x^{\frac{1}{2}}dx = \parallel$. Воспользуемся формулой для нахождения интеграла от степенной функции: $\int\limits_a^b u^\alpha = \frac{u^{\alpha+1}}{\alpha+1}\Big|_a^b \parallel = \frac{x^{1/2+1}}{1/2+1}\Big|_1^4 = 2/3\ \sqrt{x^3}\ \Big|_1^4 = 2/3(\sqrt{x}\,)^3\Big|_1^4 = 2/3$ $[(\sqrt{4})^3 - (\sqrt{1})^3] = 2/3\ (8\text{-}1) = 14/3.$

Общеизвестно, что контроль должен носить обучающий, а не только проверочный характер, т.е. студент по его завершении должен знать свои ошибки, а так же пути и средства их устранения. Использование такого рода помощи как раз позволяет не только указать на ошибки, но и научить, указав верный способ решения.

Для заданий, в которых студентам необходимо самим создать алгоритм выполнения задания, предлагается следующая методическая помощь:

I. Предлагаемое задание разбивается на несколько более простых.

II. Напоминаются алгоритмы решения этих простых задач.

III. Даётся образец решения аналогичного задания.

IV. Предлагается готовое решение задания, с подробным пояснением.

Например. *Вычислить* $\int\limits_1^2 (2x^2 + \frac{2}{x^4})dx$.

I. а)Воспользоваться свойствами определенного интеграла, а именно:

$$\int\limits_a^b (f_1(x) \pm f_2(x))dx = \int\limits_a^b f_1(x)dx \pm \int\limits_a^b f_2(x)dx.$$

II. Представить каждый из интегралов в виде $\int\limits_a^b u^\alpha dx$ и вычислить.

III. Рассмотрим решение аналогичного задания.

Вычислить $\int\limits_1^4 (2x + \frac{3}{\sqrt{x}})dx = \parallel$. Принимая во внимание свойства определенного интеграла, а именно: $\int\limits_a^b (f_1(x) \pm f_2(x))dx = \int\limits_a^b f_1(x)dx \pm \int\limits_a^b f_2(x)dx,$

$$= 2\frac{x^2}{2}\Big|_1^4 + \int_1^4 3x^{1/2}\,dx = x^2\Big|_1^4 + 3\,\frac{x^{1/2+1}}{1/2+1}\Big|_1^4 = (4^2-1^2) + 3\cdot 2/3\cdot x^{3/2}\Big|_1^4 =$$

$$15 + 2\cdot\sqrt{x^3}\Big|_1^4 = 15 + 2\cdot(\sqrt{4^3} - \sqrt{1^3}) = 15 + 2\cdot 7 = 29.$$

IV. Так же, как и в предыдущем случае, предлагается готовое решение с подробными пояснениями.

Если у студента возникли затруднения при решении задач творческого характера, то предлагается следующая методическая помощь:

I. Наводящий вопрос или дополнительные пояснения.

II. Необходимые теоретические сведения: правило, формулировка теоремы и т.д..

III. Образец решения аналогичного задания.

IV. Готовое решение с подробным пояснением.

Например. *Вычислить длину дуги кривой* $y=\frac{2}{3}\sqrt{x^3}$ *,абсциссы концов которой* $x_1=\sqrt{3}$, $x_2=\sqrt{8}$.

I. Используйте приложением определенных интегралов к задачам геометрии.

II. Если плоская кривая задана уравнением y=f(x), то длина её дуги от точки ***A*** с абсциссой *a* до точки ***B*** с абсциссой *в* вычисляется по формуле

$$l=\int_a^b\sqrt{1+(f'(x))^2}\,dx \text{ или } l=\int_a^b\sqrt{1+(y')^2}\,dx.$$

Эта формула имеет место, когда рассматриваемая функция непрерывна и дифференцируема на отрезке [a b].

III. *Найти длину дуги кривой y= ln cos x между точками x=0 и x=π/4.*

Так как данная функция непрерывна и дифференцируема на отрезке [*0, π/4*], то воспользуемся формулой $l=\int_a^b\sqrt{1+(y')^2}\,dx$.

$y'=\frac{\sin x}{\cos x}$, следовательно $\sqrt{1+y'^2}=\sqrt{1+\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}}=\frac{1}{\cos x}$, то

$$l=\int_a^{\pi/4}\sqrt{1+\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}}\,dx=\int_0^{\pi/4}\frac{dx}{\cos x}=\ln|tg(\frac{x}{2}+\frac{\pi}{4})|\Big|_0^{\pi/4}=\ln|tg(\frac{\pi}{8}+\frac{\pi}{4})|-\ln|tg\frac{\pi}{4}|=\ln tg\frac{3\pi}{8}.$$

IV. Так как данная функция непрерывна и дифференцируема на отрезке [$\sqrt{3},\sqrt{8}$], то воспользуемся формулой $l=\int_a^b\sqrt{1+(y')^2}\,dx$.

$y'=(2/3\cdot\sqrt{x^3})'=2/3\cdot(x^{3/2})'=2/3\cdot 3/2\,x^{1/2}=\sqrt{x}$, следовательно

$$l=\int_{\sqrt{3}}^{\sqrt{8}}\sqrt{1+(\sqrt{x})^2}\,dx=\int_{\sqrt{3}}^{\sqrt{8}}\sqrt{1+x}\,dx=\frac{(1+x)^{3/2}}{3/2}\Big|_{\sqrt{3}}^{\sqrt{8}}=34\ /3.$$

Использование методической помощи и ее тип влияет на оценку работы студентов. При возникновении затруднений студент имеет возможность воспользоваться учебным материалом, обратившись к обучающим программам

$y' = (2/3\cdot\sqrt{x^3})' = 2/3\cdot(x^{3/2})' = 2/3\cdot 3/2\, x^{1/2} = \sqrt{x}$, следовательно

$$l = \int_{\sqrt{3}}^{\sqrt{8}} \sqrt{1+(\sqrt{x})^2}\,dx = \int_{\sqrt{3}}^{\sqrt{8}} \sqrt{1+x}\,dx = \frac{(1+x)^{3/2}}{3/2}\Big|_{\sqrt{3}}^{\sqrt{8}} = 34\ /3.$$

Использование методической помощи и ее тип влияет на оценку работы студентов. При возникновении затруднений студент имеет возможность воспользоваться учебным материалом, обратившись к обучающим программам любого уровня сложности или системе справочной информации.

Таким образом, использование компьютерных технологий для организации и управления самостоятельной работой позволяет повысить эффективность контроля, так как студенты, прорабатывая учебный материал, затрачивают различное время, в различной степени пользуются предлагаемой помощью. В процессе учебной деятельности принимается во внимание как исходный уровень знаний студентов, так и индивидуально-психологические особенности, влияющие на успех изучения математики, что позволяет студенту, имеющему даже большие пробелы в знаниях по математике, выполнить их, пусть с помощью методической или справочной информации, довести до результата и почувствовать уверенность в своих силах.

Литература

1. Вакульчик В.С. Формы и методы организации самостоятельной работы по высшей математике в техническом вузе: Дисс. …канд. пед. наук. – Мн., 1995. – 149с.
2. Козаков В.А. Теория и методика самостоятельной работы студентов: Дисс. …д - ра пед. наук. – Киев, 1991. – 388с.
3. Машанова Р.К. Совершенствование управления самостоятельной учебной работой студентов на основе системной организации её контроля: Дисс. … канд. пед. наук. – Днепропетровск, 1990. – 143с.
4. Колягин А.Ю. Применение автоматизированных обучающих систем для контроля знаний учащихся (на примере курсов информатики и математики педвуза). Дисс. …канд. пед. наук. – М.,1991.–172с.
5. Шалева Л. Б. Задачи как средство контроля и оценки математических знаний и развития учащихся. Дисс. … канд. пед. наук.– М., 1990.– 202 с.
6. Мошкин В.Н. Дидактические средства контроля знаний и умений учащихся в проблемном обучении (на материалах дисциплин гуманитарного цикла в средних профессиональных технических училищах): Автореф. дисс. … канд. пед. наук. – Казань, 1987. – 16с.
7. Павлова И.П. Обучающие программы в самостоятельной работе студентов по иностранному языку: Дисс. …д-ра пед. наук. – М., 1992. – 483с.
8. Холина Л.И. Проблемы создания многопараметрических диагностических обучающих систем: Автореф. дисс. … д-ра пед. наук. – Новосибирск, 1991. – 305с.
9. Клименко Е.Г. Иваненко Л.А. Использование АОС для организации самостоятельной работы по математике при подготовке инженера-педагога. Профессионально-педагогические аспекты подготовки строителей и преподавателей строительных дисциплин в современных условиях: Материалы межд. практ. конф., Мозырь, 18-19 апреля 2000 г./ Мозыр. гос. пед. ин-т им. Н.К. Крупской; Под общ. ред. В.В. Валетова.- Мозырь, 2000. – С. 75 – 83.
10. Клименко Е.Г. Иваненко Л.А. Использование автоматизированных обучающих систем при организации самостоятельной работы студентов. Формирование профессионализма учителя: проблемы, поиски решений на рубеже столетий: Материалы междунар. научно-практич. конфер. В 2 ч. Ч 1 / Ред:, Л.Ф. Мирзоянова. – Барановичи: БГВПК, 2000. – С. 219 – 225.