

УРОВНИ УСВОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ УЧАЩИМИСЯ И СТУДЕНТАМИ НА ПРИМЕРЕ ТЕМ «МОДУЛЬ ЧИСЛА», «ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИНТЕГРИРОВАНИЯ»

С. В. Мордачёв

stepan9267473@mail.ru;

*Научный руководитель — Н. В. Бровка, доктор педагогических наук, кандидат
физико-математических наук, профессор*

В данной статье была проделана работа по обобщению проблемы выделения уровней усвоения математического содержания учащимися и студентами. Разработаны письменные и тестовые задания по темам «Модуль числа», «Основные методы интегрирования» в помощь учителям и преподавателям.

Ключевые слова: контроль знаний; диагностирование умений обучающихся; уровни усвоение материала; дифференцирование заданий.

Эффективность обучения диагностируется в результате контроля за усвоением обучающимися содержания обучения. Контроль может осуществлять учитель (преподаватель) или сам обучающийся (самоконтроль). Существуют стандартные методы, позволяющие проверить учителю знания, навыки и умения обучающихся по определённой теме: устный опрос, написание письменных работ, тестирование с помощью технических средств (например, с помощью компьютера) и др.

При обучении математике, как правило, при устном опросе оценивается только теоретическая часть материала (знания). А навыки и умения проверяются как раз посредством письменных работ. Для того, чтобы выявить, насколько осознанными у учеников являются знания теоретических положений математики, задания какого уровня сложности по силам тому или иному ученику, важно определить, какие уровни усвоения математического содержания обучающимися представлены в теории и методике обучения математике. Необходимо отметить, что существуют различия в уровнях усвоения знаний учащимися и студентами, хоть и речь идёт об одной науке – математике. Всё зависит от разной специфики обучения в средней и высшей школе. В средней школе нет такого объёма теоритического материала, как в вузе.

Изучение и сравнительный анализ работ известных учёных, занимающихся выделением уровней усвоения учебного материала (Б. Блум [1], В. П. Симонова [2], В. П. Беспалько [3] и др.), позволило заключить, что для учащихся удобнее всего выделить пять уровней

(этапов) усвоения материала: узнавание, запоминание, понимание, применение и оперирование.

Для учащихся по теме «Модуль числа» нами разработаны тестовые задания, которые можно инициализировать в специальных программах и веб-сайтах с целью определения уровня подготовки учащихся.

Например, задания для диагностики знаний учащихся 6 класса на уровне «узнавание» могут включать вопросы.

1. Среди чисел: $+3$; $-2,5$; $-\frac{3}{17}$; 5 ; 0 ; $-7,01$; $8\frac{7}{11}$; $+0,6$; -9 — выберите

положительные.

2. Укажите верную запись числа «тринадцать целых двести одна тысячная»: а) $13,201$; б) $13,0201$; в) $13,0021$; г) $13,210$.

На уровне «запоминание».

3. Дайте определение понятия «множество целых чисел».

4. Вставьте вместо многоточия (...) знак «<», «=» или «>», чтобы запись $0 \dots -9$: (-10) была верной.

На уровне «понимание».

5. Округлите десятичную дробь $129,98271$ до: а) десятых; б) десятитысячных.

6. Найдите значение выражения, используя правило умножения или деления на разрядную единицу: а) $611 \cdot 0,001$; б) $1,7 \cdot 100$; в) $4,5 : 1000$; г) $0,095 : 0,0001$.

На уровне «применение».

7. Найдите значение выражения $-0,04 \cdot \frac{4}{5} \cdot 25 \cdot \left(-1\frac{1}{4}\right)$.

8. Найдите среднее арифметическое целых чисел, которые расположены на координатной прямой между числами $-6,2$ и $10,9$.

На уровне «оперирование».

9. Даны числа a , b , c и d . Известно, что $ab < 0$, $\frac{b}{c} > 0$, $cd < 0$.

Определите знак частного $d : a$.

10. Решите уравнение $-5\left|\frac{x}{16} - 1\right| + 4\frac{1}{6} - 3\left|\frac{x}{16} - 1\right| = 1\frac{2}{3}$.

В отношении обучения математике студентов Н. В. Бровка [4] выделила четыре уровня усвоения математического содержания: ознакомление и осмысление, репродукция, продуктивность, творчество.

Исходя из вузовской системы оценивания, те, у кого стоят отрицательные оценки (1, 2 или 3), не до конца ознакомились и осмыслили учебный материал или вовсе ничего не сделали для этого (т.е. они не

дошли до второго или вовсе до первого уровня). Их отправляют на пересдачу, чтобы дать шанс ещё раз осмыслить учебный материал и научиться решать типовые задания, использовать знания в знакомой ситуации. В лучшем случае, так нужно делать в течение всего семестра при написании каких-либо работ, пока студент не напишет на положительную оценку. В противном случае, зачем держать студента, который ничего не хочет добиться в изучаемом предмете?

В этом случае целесообразно создать такую диагностическую работу (можно с использованием компьютера), при прохождении которой становится ясно, прошёл ли студент первый и второй этапы усвоения математического содержания, тем самым преподавателю до экзамена или до зачёта будут видны те, с кем ему приходится иметь дело.

Для студентов по теме «Основные методы интегрирования» мы как раз и разработали тестовые задания, позволяющих понять, дошёл ли студент до второго уровня. Ниже представлены некоторые из них.

1. Как называется операция нахождения первообразной?
2. Что называется подынтегральным выражением в формуле неопределённого интеграла $\int f(x)dx = F(x) + C$?

3. Укажите верные равенства:

а) $\int -\frac{\sin x}{6} dx = -\frac{\cos x}{6} + C$;

в) $\int \frac{dx}{x^2 + 4} = \frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x}{2} + C$;

б) $\int 2^x dx = \frac{2^x}{\ln 2} + C$;

г) $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C$.

4. Найдите все первообразные функции $f(x) = 3x^4 + 7x$?

а) $12x^3 + 7$;

в) $\frac{x^5}{5} + \frac{x^2}{2} + C$;

б) $\frac{3}{4}x^5 + 7x^2 + C$;

г) $\frac{3}{5}x^5 + \frac{7}{2}x^2 + C$.

5. При интегрировании по частям интеграла вида $\int x^2 \arccos x dx$, какие необходимо сделать замены?

а) $u = x^2$, $d\upsilon = \arccos x dx$;

в) $u = x$, $d\upsilon = x \arccos x dx$;

б) $u = x^2 \arccos x$, $d\upsilon = dx$;

г) $u = \arccos x$, $d\upsilon = x^2 dx$.

6. Если в интеграле $\int x^m (a + bx^n)^p dx$ выполняется $\frac{m+1}{n} + p \in \mathbb{R}$, то

нужно сделать подстановку:

а) $x = t^\alpha$, где α — НОК знаменателей дробей m, n ;

б) $a + bx^n = t^\alpha$, где α — знаменатель дроби p ;

в) $\frac{a}{x^n} + b = t^\alpha$, где α — знаменатель дроби p .

7. Выберите верные табличные интегралы, у которых зависимый аргумент есть функция $u = u(x)$:

а) $\int u^n du = \frac{u^{n-1}}{n-1} + C$;

в) $\int \ln|u| du = \frac{1}{u} + C$;

б) $\int e^u du = e^u + C$;

г) $\int \cos u du = \sin u + C$.

8. Укажите, чему равен интеграл $\int \frac{\sqrt{\arctg x}}{1+x^2} dx$.

а) $\frac{\sqrt{\arctg^3 x}}{(1+x^2)^2} + C$;

в) $\frac{2\sqrt{\arctg^3 x}}{3(1+x^2)^2} + C$;

б) $-\frac{2}{3}\sqrt{\arctg^3 x} + C$;

г) $\frac{2}{3}\sqrt{\arctg^3 x} + C$.

Также выделили необходимый теоретический и практический материал и описали основные требования к результатам учебной деятельности учащихся и студентов для тем «Модуль числа», «Основные методы интегрирования».

Библиографические ссылки

1. Мурзагалиева А.Е., Утегенова Б.М. Сборник заданий и упражнений. Учебные цели согласно таксономии Блума. Астана: АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» Центр педагогического мастерства, 2015. 54с.
2. Симонов В.П., Черненко Е.Г. Десятибалльные шкалы оценки степени обученности по предметам. Москва: «Граф-Пресс», 2002. 71 с.
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. Москва: Педагогика, 1989. 192 с.
4. Бровка Н.В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов. Минск: БГУ, 2009.