го образования УрГПУ в результате освоения преемственной и сопряженной профессиональной образовательной программы за более короткий срок. В рамках второго варианта выпускники колледжа повышают свою профессиональную квалификацию по полученной специальности или проходят на базе колледжа переподготовку по соответствующим профессиональным образовательным программам.

Параллельно с созданием сопряженных образовательных программ был разработан механизм управления их реализацией.

Л. С. Чебыкин,
В. А. Реймер,
К. Г. Дулесов

О ПРЕЕМСТВЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ДОВУЗОВСКОГО И ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Проблема преемственности среднего и вузовского образования по математике является предметом пристального внимания кафедры высшей математики УГППУ. Проводимый на кафедре анализ стартового уровня математической подготовки студентов по итогам вступительных испытаний и результатам входного тестового контроля показывает, что большая часть студентов-первокурсников не в полной мере подготовлена к восприятию и усвоению таких разделов вузовского образования по математике, как введение в математический анализ, векторная алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Суть проблемы преемственности в данном случае заключается в обеспечении плавной адаптации студентов-первокурсников к вузовскому стилю изучения математических дисциплин. Такая адаптация предполагает:

- выработку навыков компактного, но математически грамотного оформления решений задач школьного курса;
- развитие у обучаемого поисковых способностей на базе решения задач, требующих применения комбинированных алгоритмов с использованием многих теорем и формул (отработка навыков по решению «многошаговых задач»);
- формирование навыков логических рассуждений на базе решения задач с параметрами, текстовых задач оптимизации с геометрическим содержанием.

Преподаватели кафедры высшей математики проводят работу по адаптации с учащимися профильных классов по специально разработанным кафедрой программам. Для учащихся, которые по разным причинам не имеют возможности заниматься на подготовительных курсах или в профильных классах, разработаны учебные пособия [1–3], ориентированные на самостоятельную, углубленную проработку важнейших разделов школьного курса математики.

В программе школьного курса математики имеются темы и разделы, задачи которых можно научиться решать правильно и быстро. Это касается относительно автономных разделов курса, задачи которых стандартны и поддаются классификации, а алгоритмы решения ясно и жестко регламентированы. Наряду с этим существуют и трудные разделы, быстро одолеть которые не каждому под силу, ввиду отсутствия четко установленных алгоритмов решения задач, разнообразие которых велико и неожиданно. Так, часто затруднения у студентов возникают при решении задач по планиметрии. Это связано с тем, что планиметрию изучают в 7–9-х классах (для большей части абитуриентов вузов 2–4 года назад). Естественно, за это время многие понятия забываются, а навыки теряются, поэтому их приходится заново приобретать. Школьный курс выстроен строго систематически (иначе и нельзя) – путем последовательного теоретического изучения конкретных тем и параллельного практического решения задач по каждой теме. Эта синхронность дает недвусмысленные ориентиры при решении задач: если, к примеру, изучают теорему косинусов, то задачи текущей домашней или контрольной работы учащиеся решают, применяя именно эту теорему. Ясно, что это не стимулирует развитие у школьника поисковых способностей, ведь в сложных задачах комбинированные алгоритмы решения строятся на последовательном использовании многих теорем. Наконец, в школе просто нет времени для проектирования задач по всему разделу в целом. Эти пробелы в школьном образовании приходится восполнять на начальном этапе изучения вузовских курсов математических дисциплин.

В УГППУ постоянно ведется работа по совершенствованию и обновлению структуры тестов вступительных испытаний по математике, методического обеспечения для института довузовской подготовки. При составлении тестов вступительных испытаний педагоги стремятся достичь следующих целей:

- максимально отразить основные разделы школьного курса математики;
- обеспечить равные шансы участия в конкурсе как хорошо подготовленным, так и среднеподготовленным по математике абитуриентам (каждый блок задач по конкретной тематике состоит из трех задач: легкой, средней и повышенной сложности);
- проверить логическое мышление и поисковые способности абитуриента;
- включить по возможности те задачи, которые обеспечивают наибольшую преемственность между школьным и вузовским курсами математики.

Тематика задач теста тесно переплетается с тематикой задач типовых расчетов по темам «Введение в математический анализ», «Дифференциальное исчисление функций одной переменной», «Векторная алгебра» начальных разделов курса «Математика» в УГППУ, что способствует ускоренному и успешному усвоению этих тем при обучении в университете. По вновь введенным темам на кафедре создан обширный банк задач.

Отметим, что в последние годы наряду с традиционной формой конкурсного отбора абитуриентов по результатам тестовых испытаний имеют место другие формы отбора: через региональные предметные олимпиады, совмещенные экзамены в профильных классах. Для таких форм отбора на кафедре ежегодно разрабатываются специальные варианты задач. Ниже приведены варианты задач по различным формам отбора абитуриентов, которые предлагались в 2001 г.

Образец варианта теста для вступительного испытания по математике

1. Решить уравнения:

а) $\frac{1-x}{4}=\frac{2}{3}+x$; в) $\sin x+\cos x+\sin 2x+\sqrt{2}\sin 5x=\frac{2\mathrm{ctg}x}{1+\mathrm{ctg}^2 x}$.

б) $5^{\sqrt{x^2-3}}=5$;

2. Решить неравенства:

а) $\frac{7}{4}x-4>7x-13$; б) $(x-4)^2\le 9$; в) $\sqrt{\lg\frac{3-2x}{1-x}}<1$.

3. Построить графики функций:

$y=4-2x$, $y=3+\left(\frac{1}{2}\right)^x$.

Найти область определения функции

$y=\sqrt{\log_3\cos\frac{\pi x}{2}}-2\sqrt{25-x^2}$.

4. Вычислить $\frac{1}{\log_4\frac{1}{2}}+\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}-\mathrm{tg}\frac{5\pi}{4}$.

Упростить выражение $\left(\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1}+\frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1}-\frac{4x}{x-1}\right)^{-2}$.

Найти множество всех значений параметра a из R, при каждом из которых функция $f(x)=8(2a+2)\sin x-\sin 2x-(16a^2+32a-10)x$ убывает на всей числовой оси и при этом не имеет стационарных точек.

5. Решить задачи:

а) В ромбе сторона равна 12 см, а острый угол 30°. Найти площадь ромба;

б) В шар вписан цилиндр, осевое сечение которого – квадрат. Найти отношение объемов шара и цилиндра;

в) Прямой круговой конус с наибольшим объемом вписан в данный конус с высотой H и радиусом основания R. При этом вершина внутреннего (вписанного) конуса находится в центре основания данного конуса. Найти высоту вписанного конуса наибольшего объема.

Образец варианта региональной предметной олимпиады по математике

1. Решить уравнения:

а) $\frac{1}{3}-0{,}25x=x+5$,

б) $\frac{2x-6}{x^2-5x+6}=2$;

в) $1+\sin x+\cos 3x=\cos x+\sin 2x+\cos 2x$.

2. Решить неравенства:

а) $-2x+\frac{3}{4}>\frac{1}{3}x-4$; в) $\frac{x-1}{\log_3(9-3^x)-3}\le 1$.

б) $\frac{2x}{x-2}<3$;

3. Построить графики функций:

$y=\frac{1}{4}x+\frac{3}{4}$; $y=\log_2(1-x)$.

Найти область определения функции

$y=\log_2(6x-x^2-8)+\sqrt{\text{ctg}(\sin x)}$.

4. Вычислить $5\cos 210°-2\sin 360°-\frac{1}{2}\text{tg}60°+\log_3\frac{1}{9}$.

Упростить выражение $\left(\frac{a-\sqrt{b}}{a+\sqrt{b}}-\frac{a+\sqrt{b}}{a-\sqrt{b}}\right):\frac{2a\sqrt{b}}{a+\sqrt{b}}$.

При каких значениях параметра a система неравенств

$$\begin{cases} x^2+4x+3-a\le 0 \\ x^2-2x+6a-3\le 0 \end{cases}$$

имеет единственное значение? Найти это решение.

5. Решить задачи:

а) Стороны прямоугольника равны 6 см и 8 см. Найти длину окружности, описанной около прямоугольника;

б) Дано: $\vec{a}=-2\vec{i}+2\vec{j}$, $\vec{b}=-\vec{i}-2\vec{j}$, $\vec{c}=2\vec{a}-\vec{b}$, $\vec{d}=-\vec{a}+3\vec{b}$.

Найти: $|\vec{c}|,|\vec{d}|,\left(\vec{c}\cdot\vec{d}\right)$;

в) На окружности радиуса R даны две точки A и B, расстояние между которыми равно r ($r<2R$). Какое наибольшее значение может принимать сумма $(AC)^2+(BC)^2$, если точка C также лежит на этой окружности.

Дополнительная задача для совмещенного экзамена по математике в профильных классах

Среди всех треугольников с данным основанием a и данным углом α при вершине найти тот, периметр которого будет наибольшим. Найти этот наибольший периметр.

Литература

1. *Дулесов К. Г.* Практикум по математике для поступающих в вузы: 500 конкурсных задач вузов Екатеринбурга. Ч. 1. Екатеринбург, 1996.

2. *Дулесов К. Г.* Практикум по математике для поступающих в вузы: 500 конкурсных задач вузов Екатеринбурга с решениями. Ч. 2. Екатеринбург, 1997.

3. *Дулесов К. Г.* 700 задач по математике вступительных экзаменов в вузы Екатеринбурга с решениями. Ч. 3. Екатеринбург, 1998.