

УДК 378.147:372.8

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ

Асанова Ж.К.

*Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, Бишкек,
e-mail: zhyldyzasanova73@mail.ru*

Статья посвящена проблемам введения компетентного подхода в обучении математическому анализу в физико-математическом образовании. В настоящее время в высших учебных заведениях Кыргызстана обучение проходит по кредитной системе, которая дает студентам прерогативу самостоятельного выбора специальных курсов по выбору для последующего изучения предметов, но базовые дисциплины, которые являются обязательными компонентами, такие как математический анализ, остаются запланированными и неизменными. С другой стороны, высшее учебное заведение должно готовить студентов не только к деятельности специалистов в определенной области, но и к продуктивной деятельности в своей личной и общественной жизни. И в-третьих, в государственном образовательном стандарте школьного общего образования последнего поколения, а также в новом предметном стандарте по математике в общеобразовательных школах Кыргызской Республики в качестве приоритетных направлений обозначен компетентный подход. Из этого следует, что будущий учитель математики в своей педагогической деятельности должен направлять свою работу на формирование у своих учеников не только предметных компетентностей, но и ключевых. Объективная потребность в качественной подготовке студентов, а также необходимость в разработке эффективных методических основ обучения дисциплине «математический анализ» определили исследование проблемы формирования профессиональной и ключевой компетентности у студентов в процессе обучения математическому анализу, а также постановку цели – обоснование и разработка эффективных путей обучения математическому анализу в вузе педагогического направления.

Ключевые слова: высшая математика, компетенция, компетентный подход, математический анализ, производный, функция, дифференцированное обучение, деятельностный подход, интегральное исчисление

COMPETENCE APPROACH IN TEACHING MATHEMATICAL ANALYSIS IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

Asanova Zh.K.

Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, e-mail: zhyldyzasanova73@mail.ru

The article is devoted to the problems of introducing the competence approach in teaching mathematical analysis of physical and mathematical education. Currently in higher educational institutions of Kyrgyzstan the training is based on a credit system which gives students prerogative self-selection of special elective courses for further study of the subjects, but the basic disciplines that are required components, such as mathematical analysis, remain as scheduled and unchanged. On the other hand, a higher education institution should prepare students not only as specialists in a particular field, but also for productive activities in their personal and social life. And thirdly, in the state educational standard of General education of the last generation, as well as in the new subject standard in mathematics in secondary schools of the Kyrgyz Republic as a priority areas designated competence approach. From this it follows that the future teacher of mathematics in his teaching activities should direct their work to the formation of their students not only subject competencies, but also key. The objective need for high-quality training of students, as well as the need to develop effective methodological foundations of teaching the discipline «mathematical analysis» determined the study of the problem of formation of professional and key competence of students in the process of teaching mathematical analysis, as well as setting goals – justification and development of effective ways of teaching mathematical analysis in high school pedagogical direction.

Keywords: higher mathematics, competence, competence-based approach, mathematical analysis, derivative, function, differentiated learning, activity approach, integral calculus

Высшее учебное заведение должно готовить студентов не только к деятельности специалистов в определенной области, но и к продуктивной деятельности в своей личной и общественной жизни. Компетентный выпускник – личность, которая достигает поставленной перед собой цели, делает правильный и осознанный выбор пути решения проблем, возникающих в личной и профессиональной жизни, отвечающий за свои решения и поступки, мирно живущий в поликультурном мире и др. Каждое из приведённых качеств входит в определение понятия «компетентность».

С другой стороны, в государственном образовательном стандарте школьного общего образования последнего поколения, а также в новом предметном стандарте по математике в общеобразовательных школах Кыргызской Республики в качестве приоритетных направлений обозначен компетентный подход, это подразумевает способность ученика самостоятельно применить полученные математические знания как в учебной и трудовой деятельности, так и в личной. В связи с этим в предметном стандарте пересмотрены подходы ко многим вопросам, в частно-

сти в определении содержательных линий, усилен прикладной аспект математики, выборе методов и приемов, форм организации обучения, ресурсов, к системе оценивания и др.

В данной работе определено понятие «компетентного подхода», «компетенции»; в контексте компетентного подхода обоснованы и разработаны методические пути обучения математическому анализу студентов вузов педагогического направления, построена техника формирования компетенции; на основе опыта практической деятельности обучения математическому анализу разработаны и систематизированы по группам А, В, С компетентно-ориентированные задания.

Безусловно, из этого следует, что будущий учитель математики в своей будущей педагогической деятельности должен направлять свою работу на формирование у своих учеников не только предметных компетентностей, но и ключевых. Школа должна выпускать компетентного ученика, т.е. ученика готового продолжить свое образование, найти свое место в жизни, успешно проявить себя в обществе.

А также отметим, что на сегодняшний день остается актуальным вопрос улучшения обучения дисциплины математического анализа в вузах педагогического направления. Известно, что должна быть преемственность полученных школьных математических знаний и вузовских, другими словами, полученные в школе знания и умения должны помогать при обучении высшей математике, в том числе математическому анализу. Но как показывает практика, для успешного последующего изучения математического анализа уровень знаний и умений выпускников школ зависит от требований стандарта. Поэтому необходимы эффективные подходы в обучении математическому анализу в вузе, для наверстывания, упущенного и в то же время не отставания от программы.

Объективная потребность в качественной подготовке студентов с учетом реалии современности, способного решать проблемы, возникающие в реальных жизненных ситуациях и профессиональной деятельности, а также необходимость в разработке эффективных методических основ обучения дисциплине «математический анализ» определили исследование проблемы формирования профессиональной и ключевой компетентности у студентов в процессе обучения математическому анализу.

Цель исследования: обоснование и разработка эффективных путей обучения мате-

матическому анализу в вузе педагогического направления.

Предмет исследования: методическая подготовка будущих учителей математики в вузах педагогической направленности к компетентностному обучению математике старшей ступенях общего образования.

Материалы и методы исследования

Образованным человеком является тот человек, который при вхождении в разные социальные общности строит собственное продуктивное действие. Следует отметить, что именно для достижения практических результатов и реализации продуктивных действий применяется компетентностный подход.

Компетентностным подходом в образовании является преимущественная ориентация на его результаты: формирование профессиональных и общекультурных компетенций, социализацию, самоопределение, индивидуальность и самоактуализацию. Именно такой подход дает направление системе образования на обеспечение качественной подготовки на основании потребностей общества, и это согласуется не только с потребностью вливания в общественную деятельность, но и потребностью использовать возможности личности [1].

А.К. Наркозиев исследовал теоретические основы компетентностного подхода программ образования в условиях кредитной технологии [2].

Концепция компетентностного подхода в образовании исследовалась в работах В.И. Байденко, И.А. Зимней, Л.И. Коновалова, Б.А. Сазонова, В.С. Сенашенко, Ю.Г. Татур, О.Б. Томилина, А.В. Хуторского.

Вышеназванные исследователи отметили, что компетентный специалист успешно может применить в своей практике свои знания, умения и навыки. По результатам проведенных исследований установлено, что имеются различные взгляды на компетентностный подход.

Исследователь Е.Я. Коган считает, что это совершенно новый подход, который требует изменить отношения к позиции учителя, к образованию учащихся; и этот подход должен привести к глобальным изменениям, от изменения сознания до изменения методической базы [3].

В контексте данного исследования обратимся и к понятию компетенция, которая является основным понятием при компетентностном подходе в обучении студентов.

Компетенция – это нечто большее, чем просто знания или навыки; она подразумевает способность специалиста отвечать комплексным требованиям за счет мобили-

зации и использования своих психологических ресурсов (включая навыки и ценности) в конкретных обстоятельствах.

Компетенция имеет следующие характеристики:

1. Компетенция – это динамичное сочетание знаний, умений и навыков, которые необходимы для приобретения компетенции.

2. Компетенция связана со всеми тремя направлениями, позволяющими оценить деятельность специалиста: знания, умения и навыки.

3. Компетенции связаны с деятельностью специалиста, и поэтому они поддаются наблюдению и их можно продемонстрировать.

4. Так как компетенции поддаются наблюдению, их можно измерить.

5. Их также можно передать.

Для внедрения компетентностного подхода в процесс обучения необходимо несколько этапов. Так, на первом этапе можно формировать элементарные общие учебные компетенции студентов, такие как:

– выявление ключевых моментов, т.е. основы лекционного материала и т.д.;

– по пройденным темам формулирование конкретных ответов на вопросы с объяснениями;

– нахождение нескольких способов решения поставленной задачи, выбор лучшего, т.е. оптимального варианта, исходя из критериев и требований;

– для решения конкретного задания необходима связь с другими обучающимися и преподавателями;

– навыки планирования своих действий и правильное распределение своего времени;

– самооценка результатов деятельности.

Для формирования у студентов предметных и базовых компетенций в процессе учёбы выбран деятельностный подход. Этот подход помогает формировать у студентов опыт самообразования, и они ставят перед собой цели, чем и достигается процесс образования. В основном студенты учатся самостоятельно, планируют и организуют свое время, и дают оценку своих действий. Для достижения вышеназванных целей мною на уроках применяются разные педагогические технологии: дифференцированного обучения.

При данном виде обучения, студенты для изучения нового материала, делятся на три разных по уровням группы.

Компетентностный подход к образованию мотивирует преподавателей разрабатывать и внедрять в практику новые педагогические технологии, парциальные программы, методики, которые должны отвечать современным запросам образова-

ния. В связи с чем был разработан рабочая тетрадь по математическому анализу, куда включены вопросы контроля, тесты, темы для практических занятий, тесты для самоконтроля [4].

В основном выделяют два компетентностного подхода в обучении:

1. Современные образовательные технологии: ролевые и деловые игры, написание кейсов, дифференцированный подход и др.

2. Компетентностно-ориентированные задания требуют при решении реальных задач умения применять полученные знания и навыки на практике.

Компетентностный подход в процессе обучения предполагает возможность проблемного подхода, основанного на создании проблемных ситуаций и необходимость самостоятельных действий студентов по их разрешению. Вместе с тем продуктивным является использование студентами индивидуальных и групповых проектов, с помощью которых предполагают самостоятельную работу студентов, и это актуально в случае сокращения аудиторских часов.

Для студентов составлены рабочие тетради по математическому анализу, где для мотивации студентов включены «компетентностно-ориентированные задачи».

Структура задания:

1. Стимул (заставляет понять смысл задания и мотивирует на его решения).

2. Задачная формулировка (указывает на точные действия обучающегося, которая необходима для выполнения задания).

3. Источник информации (сбор информации, необходимой для деятельности обучающегося при выполнении задания).

4. Тетрадь для выполнения задания (определяет структуру для предъявления студенту результатов своей деятельности при выполнении задания).

При применении вышеназванной структуры заданий в работе студента, достигается слаженный механизм компетентностного подхода.

Рабочая тетрадь по математическому анализу состоит из трех групп: «А» – первый уровень, «В» – второй уровень, «С» – третий уровень.

В группе «А» студент совместно с преподавателем выполняет задачу из рабочей тетради, в котором имеются 120 задач и примеров.

В группе «В» студенты применяют репродуктивный метод при изучении нового материала, то есть работу с книгой (студент получает вопросы из рабочей тетради, решает задачи их предложенных 140 задач с применением учебников и делает соответствующий вывод).

В группе «С» студенты занимаются с новым материалом самостоятельно (группа решает задачи из рабочей тетради, из предложенных 160 задач и примеров, выделяя закономерности и делая выводы). В итоге при использовании эвристического метода обучения, самосовершенствовании, у студентов формируются аналитические, творческие и социальные компетенции. Отличием дифференциального метода обучения является то, что на следующем этапе «Применения знаний» студенты первой группы «А» наравне с группой «С» применяют полученные знания.

При этом преподаватель, создав ситуацию успеха, без снисхождения, объективно оценивает ответы. На данном этапе студенты занимаются самостоятельно с самопроверкой (работа дифференцирована по группам).

На рисунке вы видите фрагмент рабочей тетради по математическому анализу, составленной автором на кыргызском языке [5].

Группа А.

Найдите пределы.

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + 3x^3 - 5x + 2}{3x^7 + 4x^3 - 35x + 6}$;

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{4x^2 - 5x + 3} - \sqrt{3x^2 + 9x + 3} \right)$.

Группа В.

Найдите пределы.

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{x}$;

б) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[5]{x^7 + 3} + \sqrt[4]{2x^3 - 1}}{\sqrt[6]{x^8 + x^7 + 1} - x}$;

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-2} \right)^x$.

Группа С.

а) Исследуйте непрерывность в этой области

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{5}(2x^2 + 3), & -\infty < x \leq 1, \text{ болгондо,} \\ 6 - 5x, & 1 < x < 3, \text{ болгондо,} \\ x - 3, & 3 \leq x < \infty, \text{ болгондо.} \end{cases}$$

1) $\sqrt[3]{1047}$; 2) $\sqrt[3]{8144}$; 3) $\sqrt[5]{1,1}$; 4) $\sqrt[5]{1080}$.

Найти значение. Сравнить результаты.

б) В конечных и в средней точках дуги АВ окружности проведены касательные и точки А и В соединены хордой. Доказать, что отношение площадей образовавшихся при этом двух треугольников стремится к 4 при неограниченном уменьшении дуги АВ.

в) В круг с радиусом R вписан квадрат, в квадрат вписан круг, в этот круг опять вписан квадрат и так n раз. Найти предел суммы площадей всех кругов и предел суммы площадей всех квадратов при $n \rightarrow \infty$.

32. б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 2x^2 + 7x + 9}{x^2 - 3x^2 + 6x + 1}$ ($\frac{\infty}{\infty}$ аныксыздыктын түрү).

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{4x^2 - 5x + 3} - \sqrt{3x^2 + 9x + 3} \right)$ ($\infty - \infty$ аныксыздыктын түрү).

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 + 8x + 3} - \sqrt{x^2 + 4x + 3} \right)$ ($\infty - \infty$ аныксыздыктын түрү).

Көрсөтмө: в) Чыгаруу: Түйүндөшүнө көбөйтүп бөлөбүз.

$$\frac{\sqrt{x^2 + 8x + 3} + \sqrt{x^2 + 4x + 3}}{\sqrt{x^2 + 8x + 3} + \sqrt{x^2 + 4x + 3}} =$$

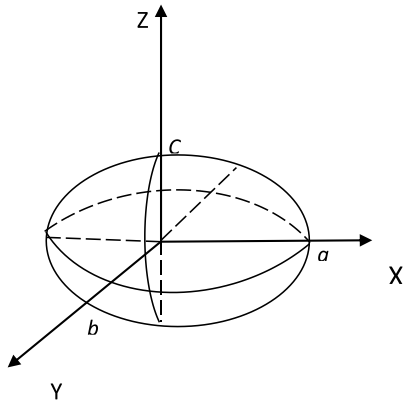
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\left(\sqrt{x^2 + 8x + 3} - \sqrt{x^2 + 4x + 3} \right) \left(\sqrt{x^2 + 8x + 3} + \sqrt{x^2 + 4x + 3} \right)}{\sqrt{x^2 + 8x + 3} + \sqrt{x^2 + 4x + 3}} =$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 8x + 3 - x^2 - 4x - 3}{\sqrt{x^2 + 8x + 3} + \sqrt{x^2 + 4x + 3}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x}{\sqrt{x^2 + 8x + 3} + \sqrt{x^2 + 4x + 3}} =$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{\sqrt{1 + \frac{8}{x} + \frac{3}{x^2}} + \sqrt{1 + \frac{4}{x} + \frac{3}{x^2}}} = \frac{4}{2} = 2.$$

Фрагмент рабочей тетради по математическому анализу

Техника применения понятия компетенции студентов и преподавателя

Пример	Компетенции студентов	Компетенции преподавателя
Изучение темы «Вычисление объемов тел»	1. Умение действовать на занятии	1. Понимание тематики данной темы. 2. Ориентация в отборе содержания данной темы. 3. Применение активной формы обучения: семинар. 4. Карточки
Пример: Найти объем эллипсоида $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$	1. Умение правильно спланировать свою работу. 2. Умение пользоваться литературой по данной теме	Выявление ключевых компетенций у студентов
Решение: $S(x) = \pi b \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}} \cdot c \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}} = \pi bc \left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right) \quad (-a \leq x \leq a)$ 	Умение правильно решить задачу	Ориентация методов решения данного задания
Вычисление и результат: $V = \int_{-a}^a \pi bc \left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right) dx = \pi bc \left[x - \frac{x^3}{3a^2} \right]_{-a}^a = \frac{4}{3} \pi abc$ если $a = b = c$, тогда получим объем шара $V = \frac{4}{3} \pi a^3$	Формирование навыков по решению данного задания	Владение и применение вычисления объема тела по формуле с применением табличных интегралов и формулы Ньютона – Лейбница для вычисления определенных интегралов

В первой группе включены функции целочисленного аргумента и функции непрерывного аргумента. Решают задачи с последовательным применением существующих правил.

Во второй группе включены с последующим проведением преобразований над функциями, у которых существует предел.

В третью группу включены геометрические и вычислительные задачи.

Задачи взяты из рабочих тетрадей [5] и приведена лишь часть упражнений.

Техника применения понятия компетенции студентов и преподавателя при компе-

тентностном подходе в обучении по математическому анализу приведены в таблице.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования позволили сделать вывод, что применение компетентностного подхода в обучении студентов, компетентностно-ориентированные задания и организация учебного процесса с применением эффективных путей обучения будет способствовать: воспитанию широкого взгляда на жизнь; развитию умения исследовать математическими методами явления

реального мира, умения анализировать, обрабатывать информацию и принимать обоснованные решения в различных ситуациях; подготовке к профессиональной деятельности и применению своего опыта в формировании у своих учеников вместе с предметными и ключевых компетентностей.

На основе теоретического анализа трудов ученых определены понятия «компетентностного подхода», «компетенции»; в контексте компетентностного подхода обоснованы и разработаны методические пути обучения математическому анализу студентов вузов педагогического направления, построена техника формирования компетенции; на основе опыта практической деятельности обучения математическому анализу разработаны и систематизированы по группам А, В, С компетентностно-ориентированные задания.

Заключение

При дифференцированном подходе на занятиях по математическому анализу у студентов повышается уровень качества знаний, а также умения и навыки в сфере математического анализа и дает возможность развития рефлексии и формирования контроля над своими действиями. Повышается образованность студентов в преподавании математического анализа и достигается новый уровень знаний по данному курсу.

Компетентностный подход в преподавании математического анализа ведет к повышению уровня образованности студентов и означает достижение нового качества образования. Новое качество образования выражается в новых возможностях выпускников вуза, в их способности решать проблемы, которые предыдущие выпускники не решали.

Применение компетентностного подхода в обучении студентов, компетентностно-ориентированные задания и организация учебного процесса с применением эффективных путей обучения будет способствовать: воспитанию широкого взгляда на жизнь; развитию умения исследовать математическими методами явления реального мира, умения анализировать, обрабатывать информацию и принимать обоснованные решения в различных ситуациях; подготовке к профессиональной деятельности и применению своего опыта в формировании у своих учеников вместе с предметными и ключевых компетентностей.

Исследование позволяет наметить некоторые проблемы, требующие дальнейшей разработки и изучения, а именно:

– совершенствование методической подготовки будущих учителей математики в области оценивания в процессе обучения, в том числе дисциплине «математический анализ».

Список литературы

1. Абдырахманов Т.А., Ногаев М. Компетентный подход в образовании. Бишкек, 2016. С. 196.
2. Наркозуев А.К. Теоретические основы компетентностного подхода при проектировании образовательных программ по кредитной технологии: дис... канд. пед. наук. Бишкек, 2011. С. 122–129.
3. Коган Е.Я. Компетентностный подход и новое качество образования // Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию / Под ред. А.В. Великановой. Самара: Профи, 2001. С. 124.
4. Бондарева Т.М., Парфейников С.А., Бережная Е.С., Григорян Э.Р. Компетентностно-ориентированные задания в обучении студентов // Актуальные вопросы психологии и педагогики в современных условиях: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. СПб., 2015. № 2. С. 259.
5. Асанова Ж.К. Математический анализ (Рабочая тетрадь). Бишкек, 2017. С. 134.