

Беднаж В.А.¹

Формирование представлений в учебном модуле "Введение в математический анализ" естественно-научных направлений ВПО

¹ Беднаж Вера Аркадьевна, кандидат физико-математических наук, доцент
Брянский государственный университет им. ак. И.Г. Петровского, г. Брянск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается формирование предметной составляющей познавательной компетентности в учебном модуле «Введение в математический анализ» естественно – научных направлений ВПО.

Ключевые слова: компетентности математической деятельности, введение в математический анализ, формирование понятий, модульный подход.

Раздел "Введение в математический анализ" является одним из основных в содержании учебной дисциплины "Математика" естественно – научного цикла многих направлений высшего профессионального образования:

- исследуется одно из фундаментальных понятий современной математики – понятие функции;
- базой доказательства свойств функции выступает метод предельного перехода – основной метод математического анализа;
- формируются понятия конечности, счетности, континуальности числовых систем, выступающих в качестве области определения и области значения функции;
- вводятся фундаментальные свойства дискретности и непрерывности функции в единстве аналитических и графических исследований;
- в системе базовых и производных понятий, различных классов функций формируется обобщенный способ деятельности – общий метод исследования функций – значимый компонент не только математической, но и человеческой культуры.

Становление модуля в учебной математической деятельности студентов естественно – научных направлений осуществляется в содержании познавательной компетентности, выступающей в качестве основной, метапредметной - в процедурах применения базовых методик формирования понятий, умений, адекватных видов деятельности.

Фундаментальной психологической закономерностью модуля "Введения в математический анализ" выступает приоритетная направленность восприятия студентов на образную, вербальную и лишь затем - на логико – символическую компоненты мышления.

Методика формирования понятий предусматривает становление понятий в последовательности этапов: мотивации, выделения существенных свойств, определения в системе необходимых и достаточных свойств, логико – математический анализа структуры определения, подведения под понятие, выведения следствий, установления связей понятий.

Становление математических умений также обладает закономерной последовательностью этапов, наиболее значимыми из них являются: выделение ориентированной основы действий, формирование операционного состава действий, обобщение – переход от конкретного действия в задаче к действию в классе задач, становление обобщенного плана действия во внутреннем плане субъекта.

Выделенные методические закономерности формирования понятий, умений в сочетании образных, вербальных, логико – символических представлений опосредствованы математическим содержанием, методическими целями и техническими средствами реализации, что выступает главной особенностью проектируемой методической системы.

Модуль "Введение в математический анализ" характеризуется внутренней структурой понятийного плана, в которой осуществляется постановка задачи исследования классов функций, предела функции, функциональных свойств в парной категории "дискретность – непрерывность".

Начальным этапом становления модуля выступает сформированность у студентов самых общих представлений о функции, её фундаментальных свойствах (рис. 1).



Рис. 1. Общие представления в учебном модуле

Мотивация изучения целостной системы понятий модуля осуществляется:

- в образно – содержательном анализе понятия, базовых классов функций;
- в историко – математическом становлении понятия функции;
- в системе современных направлений развития понятия функции.

В становящихся целостных представлениях понятия функции, её фундаментальных классов методологически важными выступают:

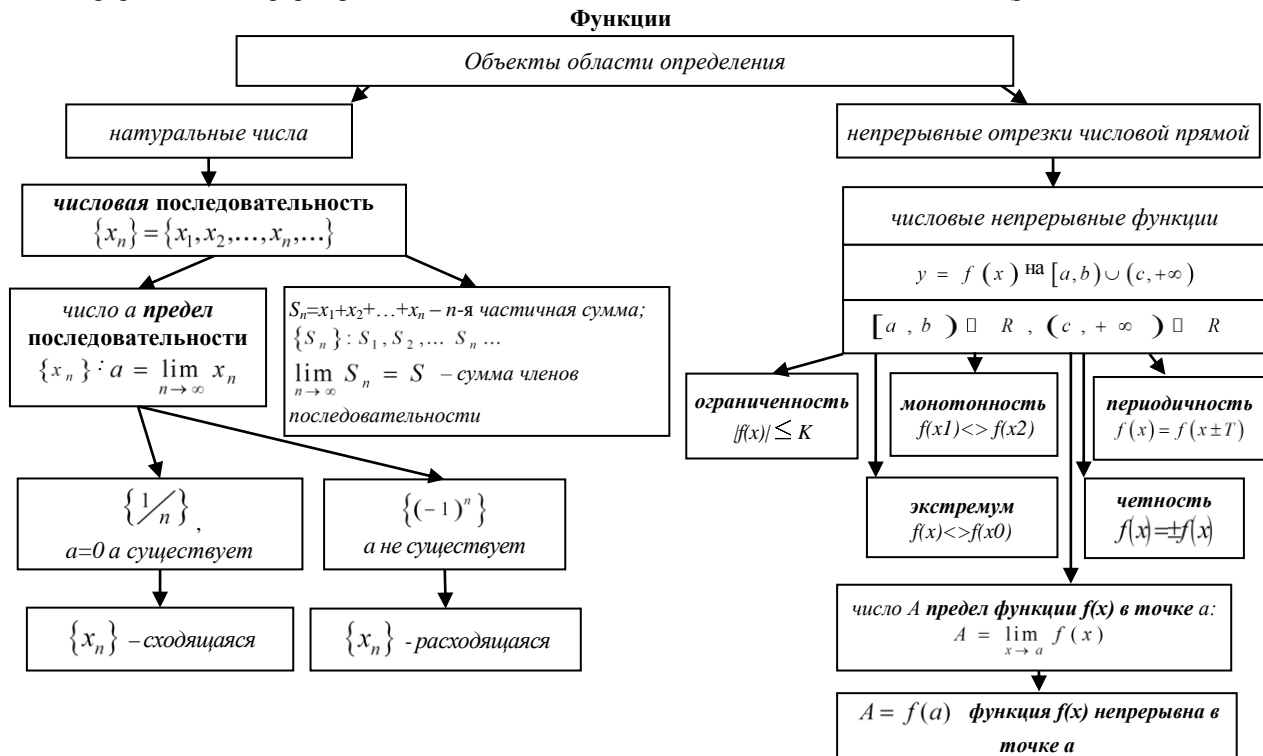
- определение функции;
- классификация элементарных функций в системе свойств: континуальности области определения, ограниченности, монотонности, экстремума, четности, периодичности;
- понятие предела функции, методов его вычисления;
- понятие непрерывности числовой функции.



Рис. 2. Образно – содержательный анализ понятия, базовых классов функций

Общее представление модуля формируется в понятийной форме, а не сформированные пока понятия,

выступают лишь "именами" ориентировочной основы математической деятельности (рис. 3).



Слайд 3. Общие представления модуля в понятийной форме

На этапе становления фундаментальных понятий последовательности, функции, предела последовательности, предела функции формируются их существенные свойства, система необходимых и достаточных условий. Каждая система свойств понятия реализуется в образной, логико-символической, аналитической формах представленности.

1. Понятие "числовая последовательность" выступает первичным фундаментальным понятием теории функций. В процессе его формирования выделяются функциональные свойства: свойство дискретности области определения и области значений, ограниченность, монотонность последовательности, закономерность изменения общего члена последовательности с изменением номера.

$f = \{x_n\}$ - последовательность \Leftrightarrow 1) $f \subseteq \mathbb{N} \times \mathbb{R}$ Def

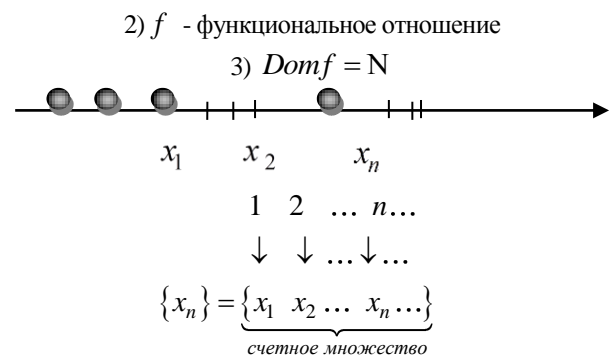


Рис. 4. Понятие последовательности в образной, логико – символической формах

В рамках интегрированной методической системы в понятии числовой последовательности: строятся геометрический, графический образы как в ситуации

убывания, возрастания, так и хаотического изменения членов; формулируется сокращенная символическая запись необходимых и достаточных свойств; осуществляется речевое воспроизведение определения как с опорой на логико-символическое представление свойств, так и на образное представление членов последовательности (рис. 4).

2. Понятие "предел числовой последовательности" формируется на геометрической модели в условиях соответствия номера члена последовательности и ε - окрестности; в системе интуитивных представлений через уменьшение расстояний между членами последовательности и пределом – числом a ; в условиях символической записи с акцентом на характеристическое свойство (рис. 5).



Рис. 5. Понятие предела числовой последовательности на геометрической модели, в системе интуитивных представлений, в символической форме

3. Понятие "предел функции" вводится на языке "ε – δ" (по Коши).

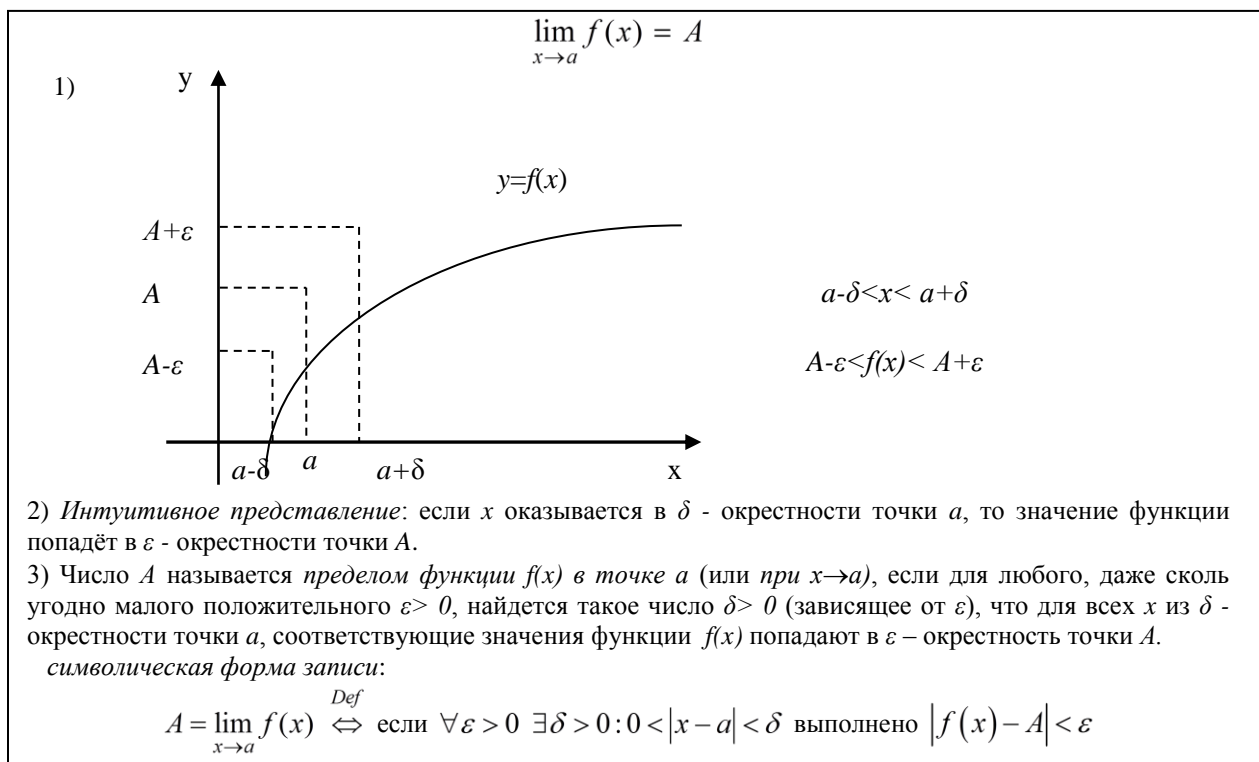


Рис. 6. Понятие предела функции на геометрической модели, в системе интуитивных представлений, в символической форме

Понятие предела по Коши формируется на геометрической модели в условиях соответствия: для всех x из δ - окрестности точки a , соответствующие значения функции $f(x)$ попадают в ε - окрестность точки A ; в

условиях символической записи с акцентом на характеристическое свойство; в условиях интеграции логико – символического и геометрических представлений (рис. 6).

Становление понятий учебного модуля «Введение в математический анализ» в сочетании аналитических, образных, логико – символических представлений определяет важную, но лишь одну из компонент познавательной компетентности. Методологическую значимость в методической системе модуля играет методика формирования базовых умений: исследование свойства сходимости последовательности, вычисления предела функции, исследование функции в сохранении общей схемы.

Также в сочетании аналитических образных, логико – символических представлений осуществляется выделение ориентировочной основы деятельности, формирование каждого действия ООД, целостной сформированности умения во внутреннем плане студента.

Для выделения предметной составляющей познавательной компетентности представляется необходимым применение сформированных понятий, умений в последующей математической деятельности студента в условиях обязательного сочетания её комплексной представленности.

ЛИТЕРАТУРА

(REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Баврин И. И. Высшая математика: учебник для студентов естественно - научных специальностей пед. вузов / И.И. Баврин.- 8-е изд., стер.- М.: Академия, 2010.- 616 с.
Bavrin I. Vyschaya matematika dlya studentov estestvenno – nauchnyx spezialnostey ped. vuzov [Higher mathematics: a textbook for students of natural - scientific specialties ped. Universities] / I Bavrin. – 8 iz., St. - Moscv: Academia, 2010. - 616.
2. Горбачев В.И. Теория и методика обучения и воспитания (математика). – Брянск: РИО БГУ, 2008. – 116 с.
Gorbachev V.I. Teoriya i metodika obucheniya i vospitaniya (matematika) [Theory and a training and education (mathematics).] - Bryansk: RIO BGU, 2008. - 116 p.

Bednash V. A. Formation of ideas in the learning module "Introduction to Mathematical Analysis" course - scientific fields of higher education

Abstract. The article discusses the formation of the subject component of cognitive competence in teaching the module "Introduction to Mathematical Analysis" course - scientific fields of higher education

Keywords: *competence of mathematical activity, introduction to mathematical analysis, concept formation, the modular approach.*