

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЕГО ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

Бижук Адам Аминович

студент, Донской государственный технический университет, РФ, г. Ростов-на-Дону

Аннотация. В данной работе рассмотрены особенности математического анализа, история развития и использование функций в математике. Даны рекомендации и направления роста эффективности внедрения научно-исследовательских разработок в систему обучения математики.

Abstract. This paper discusses the features of mathematical analysis, the history of development and the use of functions in mathematics. Recommendations and directions for increasing the efficiency of introducing research developments into the system of teaching mathematics are given.

Ключевые слова: Анализ, метод, оценка, обучение, алгебра, математика

Keywords: Analysis, method, evaluation, teaching, algebra, mathematics.

ВВЕДЕНИЕ

Анализ — это раздел математики, занимающийся непрерывными функциями, пределами и связанными с ними теориями, такими как дифференцирование, интегрирование, мера, бесконечные последовательности, ряды и аналитические функции. Эти теории обычно изучаются в контексте действительных и комплексных чисел и функций. Анализ развился из исчисления, которое включает в себя элементарные концепции и методы анализа. Анализ можно отличить от геометрии; однако его можно применять к любому пространству математических объектов, имеющему определение близости (топологическое пространство) или конкретных расстояний между объектами (метрическое пространство). [1]

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Применение дифференцированного подхода к обучению, оно особенно важно в студенческих группах с довольно разным уровнем школьной математической подготовки, которые чаще всего и представляют группы нематематических специальностей. Дифференциация (от латинского «differens» – разница) обучения характеризуется выделением в коллективе обучаемых групп учащихся с возможно близкими психологическими и психическими качествами, а также уровнем предметной подготовки.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования:

– теоретические методы: анализ научно-методической, психолого-педагогической и специальной литературы по проблеме исследования; изучение учебно-методических материалов, изучение современного состояния проблемы, систематизация и описание полученных результатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Математический анализ — часть математики, в которой функции и их обобщения изучают методами дифференциального и интегрального исчисления. Это раздел математики, изучающий функции и их обобщения методом пределов. Методы широко используются в других разделах математики, в естественных и некоторых гуманитарных науках, а также в технике.

В классическом математическом анализе объектом изучения (анализа) являются функции. Способы их изучения базируются на понятии предела. Математический анализ охватывает достаточно большую часть математики.

В него входят:

- дифференциальное исчисление;
- интегральное исчисление;
- теория функций действительного переменного;
- теория функций комплексного переменного;
- приближение функций;
- теория дифференциальных уравнений;
- теория интегральных уравнений;
- вариационное исчисление;
- функциональный анализ и некоторые другие математические дисциплины. [4]

Математический анализ формально развился в 17 веке во время научной революции, но многие из его идей восходят к более ранним математикам. Ранние результаты анализа неявно присутствовали на заре древнегреческой математики. Например, бесконечная геометрическая сумма подразумевается в парадоксе Зенона о дихотомии. Позже греческие математики, такие как Евдокс и Архимед, сделали более явным, но неформальным использование понятий пределов и сходимости, когда они использовали метод исчерпывания. Для вычисления площади и объема областей и твердых тел. Явное использование бесконечно малых появляется в «Методе механических теорем» Архимеда, работе, заново открытой в 20-м веке.

В Азии китайский математик Лю Хуэй использовал метод исчерпывания в 3 веке нашей эры, чтобы найти площадь круга. Из джайнской литературы следует, что индусы владели формулами суммы арифметических и геометрических рядов еще в 4 веке до н.э. Ачарья Бхадрабаху использует сумму геометрических рядов в своей Кальпасутре в 433 г. Было обнаружено, что в индийской математике определенные примеры арифметических рядов неявно встречаются в ведической литературе еще в 2000 г. до н.э.

Современные основы математического анализа были заложены в Европе 17 века. Это началось, когда Ферма и Декарт разработали аналитическую геометрию, которая является предшественником современного исчисления. Метод адекватности Ферма позволил ему определить максимумы и минимумы функций и касательные кривых. Публикация Декартом «Геометрии» в 1637 году, в которой была введена декартова система координат, считается установлением математического анализа. Несколько десятилетий спустя Ньютон и Лейбниц независимо разработали исчисление бесконечно малых, которое под влиянием прикладной работы, продолжавшейся в 18 веке, переросло в такие темы анализа, как вариационное исчисление, обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных, анализ Фурье и производящие функции. В этот период методы исчисления применялись для аппроксимации дискретных задач непрерывными. [2]

В математике метрическое пространство — это множество, в котором определено понятие

расстояния (называемое метрикой) между элементами множества. Большая часть анализа происходит в некотором метрическом пространстве; наиболее часто используются вещественная линия, комплексная плоскость, евклидово пространство, другие векторные пространства и целые числа.

Примеры анализа без метрики включают теорию меры (которая описывает размер, а не расстояние) и функциональный анализ (который изучает топологические векторные пространства, которые не обязательно должны иметь какое-либо чувство расстояния).

Последовательность — это упорядоченный список. Как и набор, он содержит элементы (также называемые элементами или терминами). В отличие от набора, порядок имеет значение, и одни и те же элементы могут появляться несколько раз в разных позициях в последовательности. Точнее, последовательность может быть определена как функция, областью определения которой является счетное полностью упорядоченное множество, такое как натуральные числа. [3]

Одним из наиболее важных свойств последовательности является сходимости. Неформально последовательность сходится, если она имеет предел. Продолжая неформально, (однократно бесконечная) последовательность имеет предел, если она приближается к некоторой точке x , называемой пределом, когда n становится очень большим. То есть для абстрактной последовательности (a_n) (с n , бегущей от 1 до бесконечности) расстояние между a_n и x приближается к 0 при $n \rightarrow \infty$, обозначаемое.

ДИСКУССИЯ

Математический анализ широко применяется в физике, информатике, статистике, технике, экономике, бизнесе, финансах, медицине, демографии и других областях, в которых для решения проблемы может быть построена математическая модель, и необходимо найти её оптимальное решение.

В частности, практически все понятия в классической механике и электромагнетизме неразрывно связаны между собой именно средствами классического математического анализа. Например, при известном распределении плотности объекта его масса, моменты инерции, а также полная энергия в потенциальном поле могут быть найдены с помощью дифференциального исчисления.

Другой яркий пример применения математического анализа в механике — второй закон Ньютона: исторически сложилось так, что в нём напрямую используется термин «скорость

изменения» в формулировке «Сила = масса $\times$ ускорение», так как ускорение — производная по времени от скорости или вторая производная по времени от траектории или пространственного положения. Математический анализ может использоваться в сочетании с другими математическими дисциплинами. Например, оно может использоваться совместно с линейной алгеброй, чтобы найти «наилучшую» линейную аппроксимацию для множества точек в области определения. Или его можно использовать в теории вероятностей для определения вероятности непрерывной случайной величины в зависимости от плотности распределения. В аналитической геометрии при изучении графиков функций исчисление используется для поиска точек максимума и минимума, наклона, кривизны и точек перегиба. Математика для гуманитариев может быть интересна, если рассматривать прежде всего не частные задачи, не стремиться познакомить с тяжелой математической техникой, а рассматривать принципиальные и важные для общечеловеческой деятельности проблемы, с которыми сталкивались великие ученые прошлого, проблемы, которые в свое время были основой математики и вообще естественно - научных знаний и открытий. В первую очередь следует рассматривать не формулы, а естественнонаучные истоки проблем, формализация их на языке математики (математическая модель) и принципиальные методы решения, открытые великими учеными.

Кратко это можно выразить так: происхождение - цель - принципиальная идея - элементарная математическая техника, которая может быть использована в профессиональной деятельности или на уровне общекультурной составляющей человека, получающего высшее

образование.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Специфика математики такова, что наиболее важным средством профессионально направленного обучения является решение соответствующим образом направленных математических задач. Комплекс таких задач по математике для студентов определенного направления педагогического образования позволяет эффективно моделировать математический аспект профессиональной деятельности педагога. Разработка этих комплексов задач по всему курсу математики для применения их на лекциях, практических занятиях и в самостоятельной работе студентов в единстве с традиционными математическими задачами является одним из путей формирования содержания профессионально направленного обучения математике. Поскольку комплексы должны содержать задачи, формулировка которых профессионально значима для студентов соответствующего направления подготовки, эти задачи должны касаться объектов их будущей профессиональной деятельности. Решая профессионально направленные математические задачи, студенты, как правило, строят и исследуют математические модели изучаемых явлений, что формирует и развивает их навыки математического моделирования.

Задачи для каждой темы komponуются на 3 уровня – типовые, комплексные, ситуативные. Организацию работы предлагается проводить с помощью перехода от задач репродуктивного характера к задачам творческим, требующим использования знаний и действий межпредметного характера при постепенном повышении степени самостоятельности. Профессионально- направленные задачи, очевидно, адекватны также частично-поисковому (эвристическому) методу обучения. Решение задач исследовательского типа занимает, как правило, достаточно много времени.

Список литературы:

1. Аксенов, А.П. Математический анализ в 4 ч. часть 2: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А.П. Аксенов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 344 с.
2. Баврин, И.И. Математический анализ: Учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 327 с.
3. Боярчук, А.К. Справочное пособие по высшей математике. Т.3. Часть 2: Математический анализ: кратные и криволинейные интегралы / А.К. Боярчук, И.И. Ляшко, Я.Г. Гай. - М.: КД Либроком, 2012. - 256 с.
4. Епихин, В.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач: Учебное пособие / В.Е. Епихин, С.С. Граськин. - М.: КноРус, 2013. - 608 с.
5. Смирнов Е.И., Зубова Е.А. Технология адаптации сложного знания к обучению математике // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2019. № 2 (14). С. 35-48.
6. Сотников А.И. Методические аспекты обучения математическому анализу студентов по направлению математика // Информатизация образования: история, проблемы и перспективы. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения первого ректора Тувинского государственного университета О.Б. Бузур-оола. Кызыл: Тувинский государственный университет, 2016. С. 99-101
7. A. A. Bouchentouf, M. Cherfaoui, and M. Boualem, "Analysis and performance evaluation of Markovian feedback multi-server queueing model with vacation and impatience," American Journal of Mathematical and Management Sciences, vol. 40, no. 3, pp. 375-391, 2020. DOI: 10.1080/01966324.2020.1842271
8. M. Boualem, M. Cherfaoui, N. Djellab, and D. Aissani, "Analyse des performances du système M /G/1 avec rappels et Bernoulli feedback," French, Journal Européen des Systèmes Automatisés, vol.

47, no. 1-3, pp. 181-193, 2013. DOI: 10.3166/jesa.47.181-193.

9. A. Z. Melikov, S. H. Aliyeva, and M. O. Shahmaliyev, "Methods for computing a system with instantaneous feedback and variable input stream intensity," *Automation and Remote Control*, vol. 81, no. 9, pp. 1647- 1658, 2020. DOI: 10.1134/S0005117920090052

10. F. Afroun, D. Aïssani, D. Hamadouche, and M. Boualem, "Q-matrix method for the analysis and performance evaluation of unreliable M /M /1/N queueing model," *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, vol. 41, no. 18, pp. 9152-9163, 2018. DOI: 10.1002/mma.5119