

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «ПРОИЗВОДНАЯ ФУНКЦИИ» НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА

Университет экономики и педагогики, Узбекистан, Карши
Кафедра «Математика», доцент М. К. Мовлонов

Аннотация. В данной статье раскрываются теоретико-методические основы преподавания темы «Производная функции» курса высшей математики на основе интегративного подхода. Показано, что понятие производной имеет важное значение не только при решении собственно математических задач, но и при математическом моделировании различных процессов, встречающихся в физике, химии, экономике, биологии и технических науках. Также проводится научный анализ методических преимуществ преподавания понятия производной в интегративной связи с различными областями знаний, его дидактической эффективности в формировании функционального и системного мышления студентов, а также содержания инновационных педагогических и цифровых образовательных технологий, применяемых в данном процессе.

Ключевые слова: производная, функция, касательная, биология, экономика, техника, практическое применение, интеграция, кластер, дидактика, моделирование, модель.

METHODOLOGY FOR TEACHING THE TOPIC “DERIVATIVE OF A FUNCTION” BASED ON AN INTEGRATIVE APPROACH

*University of Economics and Pedagogy, Uzbekistan, Karshi
Department of Mathematics, Associate Professor M. K. Movlonov*

Annotation. This article presents the theoretical and methodological foundations for teaching the topic “Derivative of a Function” in the higher mathematics curriculum based on an integrative approach. It is shown that the concept of the derivative is of great importance not only in solving purely mathematical problems but also in the mathematical modeling of various processes encountered in physics, chemistry, economics, biology, and engineering sciences. A scientific analysis is also conducted of the methodological advantages of teaching the concept of the derivative in integrative connection with different fields of knowledge, its didactic effectiveness in developing students’ functional and systems thinking, as well as the content of innovative pedagogical and digital educational technologies applied in this process.

Keywords: derivative, function, tangent, biology, economics, engineering, practical application, integration, cluster, didactics, modeling, model.

Введение. Формирование современных компетенций в системе высшего образования требует внедрения в учебный процесс новых педагогических подходов. Одним из эффективных дидактических моделей является интегративный подход, обеспечивающий организацию содержания образования как целостной, согласованной и интегрированной системы. Производная функции, являясь одним из ключевых понятий математического анализа, служит основным инструментом описания изменчивости во многих природных и социальных процессах. Преподавание данной темы во взаимосвязи с другими дисциплинами существенно повышает практическую направленность занятий и эффективность учебного процесса.

В связи с этим взаимосвязь понятия производной с такими реальными процессами, как скорость и ускорение в физике, скорость реакции в химии, предельная прибыль и эластичность в экономике,

динамика роста в биологии, скорость технических процессов, создает основу для преподавания данной темы на основе интегративного подхода. Поэтому в процессе обучения теме «Производная функции» целесообразно использовать интегративные методы.

Производная функции. Производная является одним из основных понятий математического анализа. Её формальное определение задаётся следующим пределом:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} .$$

С помощью производной можно определить интервалы монотонности функции, точки экстремума, уравнение касательной к графику функции в заданной точке. Геометрически производная характеризует угловой коэффициент касательной, а физически - связана с понятиями скорости и ускорения [1].

Анализ литературы. Проблема преподавания темы «производная функции» на основе интегративного подхода исследована целым рядом отечественных и зарубежных учёных.

В работах А.Н. Колмогорова, В.А. Крутецкого анализируются вопросы формирования математических понятий и возможности их интеграции с другими дисциплинами. Подчёркивается, что взаимосвязанное изучение математических знаний способствует расширению кругозора учащихся.

В исследованиях Х. Жураева, А. Абдукодирова, Б. Халикбердиева особое внимание уделяется активизации познавательной деятельности студентов при изучении понятия производной. Рассматривается связь производной с физикой (скорость, ускорение), экономикой (функции прибыли и затрат), биологией (скорость роста микроорганизмов) [2].

В учебниках П.П. Ерёмина, А.А. Столяра, Л.С. Атанасяна производная рассматривается во взаимосвязи с естественными науками. В

экономике, например, маржинальный анализ функций прибыли и затрат основан на производной.

Зарубежные авторы (G. Thomas, J. Stewart, S. Lang) также подчёркивают широкие возможности применения производной в естественных, технических и социальных науках, в частности в рамках концепции STEM-образования.

Методология. Анализ научной литературы показывает, что использование межпредметных связей является важным фактором успешного преподавания темы «производная функции». Несмотря на абстрактность математического определения, производная широко применяется для моделирования реальных процессов. В связи с этим разработка интегративных методик, практических заданий и упражнений по данной теме считается актуальной задачей.

Интегративный подход — это современная педагогическая концепция, направленная на гармоничное объединение содержания, методов и теоретических основ различных наук в рамках единой дидактической системы. Данный подход предусматривает организацию учебного процесса в системной и логически взаимосвязанной форме. Он способствует обеспечению межпредметных связей, формированию знаний как целостной системы, а также развитию у студентов комплексного и функционального мышления.

Содержательная интеграция: установление взаимосвязей между сходными понятиями, процессами и закономерностями, встречающимися в различных учебных дисциплинах.

Методическая интеграция: согласование методов и средств обучения таким образом, чтобы они служили общей образовательной цели.

Функциональная интеграция: развитие у студентов компетенции применять навыки, сформированные в одной учебной дисциплине, при изучении и решении задач других предметных областей [3].

Интегративный подход особенно эффективен при изучении темы производной, поскольку производная является универсальной математической моделью, отражающей локальные свойства изменяющегося процесса и встречающейся во многих науках.

«Приведём кластерную таблицу, которая служит визуальным и педагогическим средством для связывания понятия “производная” с различными учебными дисциплинами.»

Таблица 1. Интегративная кластерная таблица

Направление науки	Применение производной	Математическая модель	Интегративный результат
Физика	Определение скорости и ускорения	$v(t) = s'(t)$, $a(t) = v'(t)$	Анализ движения и динамических систем
Экономика	Предельный доход, прибыль, эластичность	$MR = R'(x)$, $MU = U'(x)$, $E = \frac{p}{q} \cdot q'(p)$	Оптимизация решений, максимизация прибыли
Биология	Скорость роста популяции, метаболизм	$v = \frac{dN}{dt}$	Моделирование биологических процессов
Химия	Скорость реакции	$v = \frac{dC}{dt}$	Контроль изменения концентрации
Техника и IT	Изменение сигналов, сложность алгоритмов	$T'(n)$	Оптимизация технических процессов

Рассмотрим, каким образом можно использовать данную кластерную таблицу.

Этот кластер позволяет учащимся воспринимать производную не только как математическую формулу, но и как важный инструмент, широко применяемый в различных сферах современной жизни.

Применение математических формул в жизненных контекстах является одним из основных требований современного образования. Поэтому, взяв понятие «производная» в качестве центрального элемента,

была разработана кластерная таблица, демонстрирующая его взаимосвязь с физикой, экономикой, биологией, химией, информатикой и техническими науками. Данная таблица служит эффективным дидактическим средством, активизирующим мышление учащихся, развивающим их креативность и навыки дискуссии, а также помогающим преподавателю организовать обучение на высоком методическом уровне [4],[5]. Исходя из представленного выше кластера, приведём модель межпредметной интеграции, основанную на понятии производной.

Таблица 1. Модель межпредметной интеграции

Визуальное представление межпредметных связей	Кластерная таблица позволяет учащимся увидеть, где и каким образом понятие «производная» связано с различными учебными предметами. Это способствует активному вовлечению учащихся в учебный процесс.
Показ интеграционных свойств понятия	Производная - математическое понятие, которое имеет ключевое значение не только в рамках чистой математики, но и в таких областях, как естественные науки, экономика, техника и информатика. Изучение этой темы помогает учащимся осознать, что математика - это не только абстрактная наука, но и универсальный язык для понимания и улучшения реального мира.
Развитие активного мышления учащихся	Кластерная таблица позволяет учащимся выражать собственные идеи, находить взаимосвязи и приводить новые примеры. Это развивает их логическое мышление, креативность и навыки участия в обсуждениях.
Соответствие образовательным стандартам	В современном образовании важное место занимают межпредметная интеграция, компетентностный подход и практическое применение знаний. Кластерная таблица способствует выполнению данных требований и повышает качество учебного процесса.

Заключение. Преподавание темы производной функции на основе межпредметных связей имеет большое значение для формирования у учащихся навыков самостоятельного мышления, анализа и умения связывать теоретические знания с практикой [6]. Такой подход:

- ✓ повышает эффективность учебного процесса;
- ✓ формирует у учащихся целостную и взаимосвязанную систему знаний;
- ✓ предоставляет возможность решать реальные жизненные задачи с применением математических методов.

Поэтому при изучении темы производной в школьных курсах математики целесообразно широко применять межпредметные связи и опираться на практические задания.

Список использованной литературы

1. Jo‘rayev H. Matematika o‘qitish metodikasi. – Toshkent: O‘qituvchi, 2005.
2. Abduqodirov A. A., Xoliqberdiev B. Umumiy matematika o‘qitish metodikasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2012.
3. Колмогоров А. Н. Основы математики и логики. – Москва: Наука, 1985.
4. Movlonov, M. K. (2024). Zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish orqali matematik fani elementlarini o‘rganish. Экономика и социум, (11-2 (126)), 308-311.
5. Kalandarovich, Movlonov Ma’ruf. "MATEMATIKA DARSLARIDA VIZUALIZATSIYA VA GRAFIK VOSITALARDAN FOYDALANISH." Международный научный журнал 2.1 (2025): 11-14.
6. Qalandarovich M. M. The role of subjects in teaching future engineers to solve problems related to production practice //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 4. – С. 158-161.
7. Movlonov, M. K. "TEKISLIKDAGI IKKI NUQTA ORASIDAGI MASOFA TUSHUNCHASINI BA’ZI IQTISODIYOT MASALALARIGA TADBIQ ETISH." Экономика и социум 6-2 (133) (2025): 2057-2060.