

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Профессионально ориентированное обучение теме «Производная»  
будущих фармацевтов  
АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 3 курса 323 группы  
направления 44.03.01 Педагогическое образование  
механико-математического факультета

Пак Ксении Сергеевны

Научный руководитель

зав. кафедрой, к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

И. К. Кондаурова

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

И. К. Кондаурова

Саратов 2025

**Введение.** Современная система профессионального образования ориентирована на подготовку специалистов, способных применять знания фундаментальных дисциплин при решении профессиональных задач. Важное место в этом процессе занимает математика, формирующая логическое, аналитическое и исследовательское мышление будущего специалиста. Однако в практике преподавания сохраняется разрыв между содержанием учебного курса и профессиональной направленностью подготовки. Особенно отчётливо это проявляется при изучении темы «Производная», которая имеет не только теоретическое, но и важное прикладное значение в деятельности фармацевта.

Тема «Производная» относится к числу базовых в курсе математического анализа и обладает значительным потенциалом для формирования аналитического и профессионального мышления обучающихся.

Исследования А. А. Вербицкого, П. Г. Пичугиной, И. К. Кондауровой, Е. Б. Чуяко, О. Н. Фёдоровой, Н. К. Кайдиева, У. А. Эсенгулова подтверждают, что профессиональная направленность обучения математике способствует развитию познавательной активности, формированию практико ориентированных знаний и осмысленному усвоению материала. Однако вопросы реализации профессионально ориентированного подхода именно в контексте темы «Производная» при подготовке будущих фармацевтов остаются недостаточно исследованными.

Выявляется противоречие между необходимостью формирования у будущих фармацевтов профессионально значимых математических компетенций и недостаточной методической обеспеченностью процесса обучения теме «Производная» с учётом профессионального контекста.

Объект магистерской работы – процесс обучения математике будущих фармацевтов.

Предмет магистерской работы – профессионально ориентированное обучение теме «Производная» будущих фармацевтов.

Цель магистерской работы – теоретическое обоснование, практическая разработка и частичная апробация методического обеспечения профессионально ориентированного обучения теме «Производная» будущих фармацевтов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Уточнить специфику профессионально ориентированного обучения математике будущих фармацевтов.

2. Систематизировать и обобщить опыт обучения теме «Производная» при подготовке будущих фармацевтов.

3. Выявить педагогические условия эффективного внедрения профессионального контекста в процесс обучения теме «Производная» будущих фармацевтов.

4. Разработать и частично апробировать методическое обеспечение темы «Производная» для будущих фармацевтов.

При написании магистерской работы применялись методы теоретического анализа, синтеза психолого-педагогической и методической литературы, систематизации и обобщения педагогического опыта, разработки и апробации методических материалов.

Теоретическая значимость магистерской работы заключается в уточнении содержания профессионально ориентированного обучения теме «Производная» в процессе подготовки будущих фармацевтов.

Практическая значимость состоит в возможности использования разработанных методических материалов и комплекса задач при преподавании математики студентам фармацевтического профиля.

Структура магистерской работы включает введение, два раздела (Профессионально ориентированное обучение теме «Производная» будущих фармацевтов: теоретические аспекты; профессионально ориентированное обучение теме «Производная» будущих фармацевтов: практические аспекты), заключение и список использованных источников.

**Основное содержание работы.** Первый раздел магистерской работы посвящена теоретико-методологическим основам профессионально ориентированного обучения математике. В ней раскрываются ключевые подходы, лежащие в основе современного математического образования будущих фармацевтов, включая контекстный, деятельностный, компетентностный и междисциплинарный. Показано, что именно сочетание этих подходов позволяет эффективно интегрировать математические понятия, в частности производную, в содержание профессиональных дисциплин, обеспечивая формирование прикладных компетенций.

Дается подробный анализ научной и учебно-методической литературы, посвященной вопросам контекстного обучения, построения профессионально ориентированных образовательных траекторий и использования математических моделей в фармацевтической практике. Особое внимание уделяется исследованиям, рассматривающим возможности применения производной как инструмента анализа динамических процессов: скорости химических реакций, кинетики высвобождения действующего вещества, изменения концентрации препарата в крови, расчёта оптимальных параметров взаимодействия веществ. Исследования отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют, что производная является ключевым аналитическим инструментом, позволяющим описывать изменения количественных параметров в реальном времени.

В первом разделе также приводится анализ рабочих программ по математике в медицинских колледжах и учреждениях СПО, готовящих будущих фармацевтов. Установлено, что большинство программ не акцентируют внимание на профессиональном применении производной, ограничиваясь традиционными математическими задачами. Это приводит к фрагментарному восприятию темы студентами и отсутствию мотивации. На основе выявленных недостатков обосновывается необходимость разработки методики, ориентированной на фармацевтические задачи, требующей тесного

взаимодействия с профильными дисциплинами: «Фармакология», «Фармацевтическая химия», «Технология лекарственных форм».

В первом разделе выделены ключевые педагогические условия, обеспечивающие успешную реализацию профессионально ориентированного обучения теме «Производная»:

- включение в учебный процесс контекстных задач, моделирующих реальные профессиональные ситуации.

- опора на межпредметные связи – использование материалов фармакологии, химии, биофармации.

Использование цифровых средств (таблицы, графические редакторы, программные среды моделирования), позволяющих визуализировать изменение величин и интерпретировать производную в динамике.

Формирование компетенций через активные формы обучения: практико-ориентированные занятия, анализ кейсов, межпредметные мини-проекты.

Второй раздел посвящён созданию и внедрению методики профессионально ориентированного обучения теме «Производная». В ней детально описана разработанная система задач, упражнений, практических кейсов, а также методические рекомендации для преподавателей.

Разработанная система включает несколько типов профессионально ориентированных задач:

Задачи на скорость химических процессов. Производная используется для описания скорости распада лекарственного вещества, высвобождения активных компонентов, изменения массы вещества при взаимодействии.

### **Задача 1.**

Пусть  $s$  (в мг) – количество высвобожденного активного вещества из таблетки с пролонгированным действием за время  $t$  (в часах) после приёма. Известно, что  $s = \frac{gt^2}{2}$ , где  $g$  (в мг/ч<sup>2</sup>) – постоянный коэффициент скорости высвобождения. Найдите скорость высвобождения вещества  $v = s'(t)$  (в мг/ч) в момент времени  $t = t_0$ .

Решение:

обозначим через  $v(t)$  скорость высвобождения вещества в момент  $t$ .  
Используем определение производной как предела отношения приращения.  
Найдём среднюю скорость за интервал  $[t_0, t_0 + \Delta t]$ :

$$\begin{aligned}\bar{v} &= \frac{s(t_0 + \Delta t) - s(t_0)}{\Delta t} = \frac{\frac{g(t_0 + \Delta t)^2}{2} - \frac{gt_0^2}{2}}{\Delta t} = \frac{\frac{g(t_0^2 + 2t_0\Delta t + \Delta t^2) - gt_0^2}{2}}{\Delta t} \\ &= \frac{\frac{g(2t_0\Delta t + \Delta t^2)}{2}}{\Delta t}.\end{aligned}$$

Упрощая, получаем

$$\bar{v} = \frac{g\Delta t(2t_0 + \Delta t)/2}{\Delta t} = \frac{g(2t_0 + \Delta t)}{2}.$$

Переходя к пределу при  $\Delta t \rightarrow 0$ , получаем мгновенную скорость:

$$v(t_0) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \bar{v} = \frac{g(2t_0 + 0)}{2} = g t_0.$$

Таким образом, **скорость высвобождения** вещества в момент  $t_0$  равна  $v(t_0) = g t_0$  мг/ч.

### Задача 2.

Количество препарата в организме  $m$  (в мг) через время  $t$  (в часах) описывается формулой  $m = 3t^2 + t - 3$ . Найдите скорость изменения массы препарата  $v = m'(t)$  (мг/ч) в момент  $t = t_0$ .

Решение:

запишем функцию  $m(t) = 3t^2 + t - 3$ . По определению скорость изменения массы  $m'(t)$  равна производной:

$$m'(t) = \frac{d}{dt}(3t^2 + t - 3) = 6t + 1.$$

Следовательно, в момент  $t = t_0$  скорость изменения массы:

$$v = m'(t_0) = 6t_0 + 1 \text{ (мг/ч)}.$$

### Задача 3.

Скорость метаболизма препарата  $v(t)$  (в условных единицах скорости, например, мг/ч) изменяется по закону  $v = 12t^3 - 6t^2 + 4$ , где  $t$  – время (в

часах). Найдите ускорение процесса  $a(t) = v'(t)$  (в условных единицах, мг/ч<sup>2</sup>) в момент времени  $t = t_0$ .

Решение:

имеем функцию скорости  $v(t) = 12t^3 - 6t^2 + 4$ . Тогда ускорение  $a(t) = v'(t)$  – это первая производная:

$$a(t) = v'(t) = \frac{d}{dt}(12t^3 - 6t^2 + 4) = 36t^2 - 12t.$$

В момент  $t_0$  ускорение равно  $a(t_0) = 36t_0^2 - 12t_0$  (мг/ч<sup>2</sup>).

#### Задача 4.

Пусть  $Q$  (в граммах) – количество действующего вещества, растворённого в фармакологической среде при температуре  $T$  (°C). Зависимость задаётся формулой  $Q = 2T^3 + T^2 - 16$ . Найдите производную  $\frac{dQ}{dT}$  (температурную чувствительность растворимости, аналог «удельной теплоёмкости» вещества) при  $T = T_0$ .

Решение:

рассмотрим  $Q(T) = 2T^3 + T^2 - 16$ . Производная  $\frac{dQ}{dT}$  показывает, как быстро меняется растворимость вещества при малом изменении температуры. Найдём её:

$$\frac{dQ}{dT} = \frac{d}{dT}(2T^3 + T^2 - 16) = 6T^2 + 2T.$$

Значит, при  $T = T_0$  температурная чувствительность растворимости равна  $6T_0^2 + 2T_0$ .

#### Задача 5.

Дайте определение скорости изменения (производной) функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$ . Как она интерпретируется в фармацевтическом контексте (например, скорость изменения концентрации препарата)?

Решение:

по определению, производная функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$  – это предел отношения приращения функции к приращению аргумента:

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x},$$

при условии, что этот предел существует. Физический смысл: если  $y = f(x)$  – концентрация препарата во времени  $x$ , то  $f'(x_0)$  показывает скорость изменения этой концентрации в момент  $x_0$  (например, мг/ч).

Апробация разработанного методического обеспечения по теме «Производная» была проведена в рамках педагогической практики на базе Саратовского областного медицинского колледжа среди студентов второго курса специальности «Фармация». Цель апробации заключалась в проверке эффективности предложенной методики и определении её влияния на формирование профессиональной направленности в изучении математического анализа. В исследовании приняли участие двадцать студентов, а также десять преподавателей, оценивавших уровень подготовки обучающихся и степень соответствия их знаний профессиональным требованиям.

На констатирующем этапе апробации было проведено анкетирование, направленное на выявление исходной мотивации студентов и степени понимания ими практической значимости темы «Производная» для будущей профессиональной деятельности. Результаты опроса показали, что значительная часть обучающихся слабо представляла, каким образом производная используется в фармацевтическом анализе, фармакокинетике или оценке скорости изменения химических процессов. Это подтверждало необходимость формирования профессионального контекста в изучении математического материала.

Формирующий этап апробации включал внедрение разработанного методического обеспечения в образовательный процесс. Обучение строилось на основе последовательного введения профессионально ориентированных примеров и задач, отражающих реальные процессы фармацевтической деятельности. На занятиях студенты анализировали динамику концентрации веществ, скорость растворения, параметры химических реакций, а также чувствительность спектрофотометрических методов. Задания требовали не



только выполнения математических вычислений, но и интерпретации полученных результатов с точки зрения их профессионального смысла. Такое включение прикладного материала способствовало развитию связи между математическим аппаратом и будущей сферой деятельности студентов.

Результаты контрольного этапа демонстрируют существенную положительную динамику. Установлено статистически значимое повышение качества знаний в экспериментальной группе по сравнению с контрольной, а также увеличение среднего балла за выполнение профессионально ориентированных задач. Студенты показали более осознанное понимание роли производной в описании динамических процессов, что выразилось в умении самостоятельно интерпретировать математические результаты и применять их для решения профессиональных задач. Кроме того, была зафиксирована положительная мотивационная динамика: обучающиеся отмечали рост интереса к предмету, лучше понимали необходимость математической подготовки для будущей профессии.

Проведённая апробация убедительно показала, что внедрение профессионально ориентированного подхода к изучению темы «Производная» способствует не только повышению качества математической подготовки, но и формированию профессиональных компетенций будущих фармацевтов. Методика доказала свою эффективность как инструмент повышения познавательной активности, развития аналитического мышления и формирования у студентов понимания значимости математического анализа для решения профессиональных задач. Полученные результаты подтверждают целесообразность внедрения разработанного методического обеспечения в образовательный процесс колледжей фармацевтического профиля.

### **Заключение.**

1. Уточнена специфика профессионально ориентированного обучения математике будущих фармацевтов, которое понимается как целостная система мер, направленная на формирование профессионально значимых компетенций

через интеграцию математического содержания с фармацевтическим контекстом.

2. Систематизирован и обобщён опыт обучения теме «Производная» при подготовке будущих фармацевтов, выявлены недостатки традиционных подходов и определены эффективные направления интеграции профессионального контекста.

3. Выявлены и теоретически обоснованы педагогические условия эффективного профессионально ориентированного обучения теме «Производная», включая межпредметную интеграцию, использование контекстных задач и цифровых средств визуализации.

4. Разработано и частично апробировано методическое обеспечение темы «Производная» для будущих фармацевтов (комплекс профессионально ориентированных задач, конспекты занятий), доказавшее свою эффективность в ходе педагогического эксперимента.

Практическая значимость работы состоит в том, что разработанные методические материалы могут быть использованы преподавателями математики в колледжах фармацевтического профиля для повышения мотивации и качества подготовки будущих специалистов.