

работе студента в аудиториях и дома через овладение новейшими технологиями управления.

Инновационный поиск в образовании должен начинаться с создания или принятия фундаментальной научной концепции, изменение парадигмы воспитания. Введение инноваций в процесс обучения должно опираться на вновь разработанные философские основы образования, соответствующие требованиям времени. Новшества в образовании представляют собой творческую проработку новых идей, принципов, технологий, в отдельных случаях доведения их до типовых проектов, содержащих условия их адаптации и применения. Подчеркнем единство трех составляющих инновационного процесса: создание, освоение и применение новшеств. Именно такой трехсоставный инновационный процесс должен выступать в качестве объекта проектирования в ходе модернизации образования.

Освоение инноваций в педагогике позволяет говорить о культуре масс, а не отдельных творчески одаренных людей.

Использование инновационных технологий педагогами Европы и Америки позволяет:

Развивать систему финансирования вузов, увеличить разнообразие общеобразовательных и научно-технических услуг, стимулировать появление менеджеров новой формации из числа профессорско-преподавательского состава.

Наметить существенные поправки в качестве подготовки специалистов.

Обмениваться опытом с преподавателями, активизировать учебный процесс, приблизить его к существующей практике.

Одной из первостепенных задач международного сообщества новаторов в высшей школе должно стать освоение инновационного опыта университетов, гимназий, колледжей. Международное обсуждение перспектив их развития должно помочь преодолеть экстенсивную ориентацию властей у нас в стране и многих странах мира. Культура образования сегодня – главное средство целенаправленного и инновационного выхода всех стран из кризиса в сфере образования и всечеловеческой культуры.

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У МАГИСТРАНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Далингер В.А.

Омский государственный педагогический университет, Омск, e-mail: dalinger@omgpu.ru

Сегодня востребована подготовка «инновационного» специалиста, готового к преобразованиям в профессиональной деятельности, способного видеть проблемы практики и решать их, используя сформированные компетентности в области исследовательской деятельности.

Одной из ведущих целей в профессиональной подготовке учителя математики является формирование у обучающихся исследовательской компетентности.

Так как в настоящее время в высшей школе установлена двухуровневая система профессиональной подготовки учителя, в том числе и учителя математики (бакалавриат, магистратура), то мы в статье упор сделаем на вопросах формирования ориентировочной основы и опыта профессиональной деятельности исследовательского характера на магистерском уровне.

В настоящее время, в соответствии со стандартами третьего поколения, магистра надо готовить как исследователя для решения задач практики.

Основная образовательная программа подготовки магистрантов математического образования (ООП) сама уже содержит учебные дисциплины, направленные на формирование у обучающихся исследовательской компетентности – это дисциплина «Методология и методы научного исследования». Дисциплины ООП дают магистрантам знания, в структуре которых весомую часть занимают знания с исследовательским и творческим компонентами.

Следует подготовить магистранта к умению интерпретировать новейшие явления в теории и практике, быть компетентным в методах теоретических и прикладных исследований и уметь интерпретировать результаты проведенных исследований.

Исследовательская компетентность является не только целью но и средством развития личности.

В систему обучения магистрантов математического образования должны в комплексе включаться учебно-исследовательская, научно-исследовательская и научно-организационная деятельности.

Основываясь на исследованиях С.Б. Забелиной, Т.Е. Климовой, Н. В. Сычковой [15], выделим основные методические направления формирования исследовательской компетентности магистрантов математического образования:

а) реализация полилогической направленности содержания исследовательской деятельности (это направление обусловлено полилогичностью научно-исследовательского мышления);

б) моделирование исследований и реализация механизмов самостоятельной исследовательской деятельности (это направление связано с решением задачи вооружения магистрантов технологическими знаниями, привитие им умения самостоятельно добывать и преобразовывать знания);

в) применение рефлексивного подхода и создание личностно-созидательной системы исследовательского обучения (это направление обусловлено тем, что применение рефлексивного подхода способствует созданию личност-

но-созидательной системы исследовательского обучения).

Одним из средств формирования исследовательской компетентности магистров математического образования является работа по созданию элективных курсов для профильных математических классов, которые составляют вариативную часть профильного обучения. Элективные курсы позволяют в большей мере, чем базовые и профильные, построить процесс обучения с учетом способностей, склонностей и потребностей учащихся.

Известно, что одной из важнейших задач элективных курсов в условиях профильного обучения является знакомство учащихся со спецификой ведущих для выбранного обучающимся профиля видов деятельности, что будет способствовать профильному самоопределению школьников.

Сформированные у магистрантов компетентности по проектированию элективных курсов будут востребованы затем в профессиональной деятельности.

Магистрантам математического образования можно предложить работу по созданию элективных курсов по геометрии, основой которых служит идея локальной аксиоматизации. Эта идея исходит из того, что в школе невозможно полное знакомство учащихся с аксиоматическим построением курса геометрии. Построение какой-либо темы курса геометрии на основе локальной аксиоматизации предполагает не изучение готовой системы аксиом, а ее создание.

Г. Фройденталь отмечал, что в школе не нужно обучать готовой аксиоматике, но то, что «так высоко ценит настоящий математик, следует рассматривать в школе, — это процесс аксиоматизации».

Можно взять, например, разработку элективного курса «Локально дедуктивные теории трапеции». Подробный, обстоятельный разговор об этом читатель найдет в работе нашей бывшей аспирантки, а ныне кандидата педагогических наук, А. С. Рвановой [25].

В этой работе разработана методика организации деятельности учителя и учащихся по проектированию и реализации целевого и содержательного компонентов элективных курсов посредством локальной аксиоматизации, описаны организация и проведение элективных курсов.

О других проблемах подготовки магистров математического образования читатель найдет в наших работах [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

Список литературы

1. Авдеева Л.Ф. Психолого-педагогические факторы успешности научно-исследовательской работы студентов: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. пед. наук. — Л., 1984. — 16 с.
2. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. Пер. с фр. — М.: МЦНМО, 2001. — 127 с.
3. Аханов Б.А., Карамзин Н.А. Основа научных исследований. — Алма-Ата: Мектеп, 1989. — 137 с.
4. Арсенова С.П. Формирование исследовательских умений студентов в системе их профессиональной подготовки: Дис. на соиск. уч. степ. канд. пед. наук. — М., 1990. — 215 с.
5. Гарунов М.Г. О педагогической системе подготовки студентов к научно-творческой деятельности на основе интеграции образования, науки и производства // Развитие творческой активности студентов в учебной, научно-исследовательской и социально-политической деятельности. — М.: НИИ ВШ, 1990. — С. 88 — 95.
6. Герасимов И.Г. Структура научного исследования. — М.: Мысль, 1985. — 218 с.
7. Глушенко А.А. Влияние интеграции учебной и научной деятельности преподавателя высшей школы на качество подготовки специалиста: Дис. на соиск. уч. степ. докт. пед. наук. — Таганрог, 1998. — 437 с.
8. Далингер В.А. Опыт работы математического факультета по подготовке педагогических кадров // Высшее образование в России: Научно-педагогический журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. — № 6. — 2008. — М.: Изд-во Московский государственный университет печати, 2008. — С. 103 — 105.
9. Далингер В.А. Современная модель российского образования и проблемы подготовки педагогических кадров // Актуальные проблемы модернизации российского образования: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 28 ноября 2008 год, Тверь. — Тверь: Изд-во ТГТУ, 2008. — С. 62—65.
10. Далингер В.А. Подготовка учителя в условиях современной модели российского образования // Проблемы и перспективы развития математического и экономического образования: сборник статей: материалы III межрегиональной научно-практической конференции с международным участием / Отв. ред. Е.А. Калыт. — Омск: Полиграфический центр КАН, 2009. — С. 13-19.
11. Далингер В.А. Подготовка бакалавров и магистров в педагогическом вузе в условиях компетентностной парадигмы образования // Формирование профессиональной компетентности будущих специалистов в условиях кредитной технологии обучения: опыт, проблемы и перспективы: материалы III Международной научно-практической конференции, Кокшетау, 10-11 июня 2011г., посвященный 20-летию Независимости Республики Казахстан — Кокшетау: Изд-во КГУ им. Ш. Уалиханова, 2011. — С. 4-5.
12. Далингер В.А. Проблемы подготовки высококвалифицированных кадров для системы образования // Альянс наук: вчений — вченому: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 28-29 березня 2013 року: Том 3. Культурологія, педагогіка та психологія. — Дніпропетровськ: Изд-во Біла К.О., 2013. — С. 21-25.
13. Далингер В.А. Формирование исследовательских компетенций у магистрантов профиля подготовки «Математическое образование» // Проблемы теории и практики обучения математике: сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «66 Герценовские чтения» / Под ред. В.В. Орлова. — СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. — С. 26-30.
14. Далингер В. А. Недостатки и основные направления усовершенствования подготовки учителей математики в педагогических вузах // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 6 (часть 4). — М.: Издательский дом «Академия естествознания». — С 822-827.
15. Забелина С. Б. Формирование исследовательской компетентности магистрантов математического образования (направление педагогическое образование): Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. пед. наук. — М., 2015. — 26 с.
16. Загвязинский В.И. Педагогическое творчество учителя. — М.: Педагогика, 1987. — 160 с.
17. Загузов Н.И., Писарева С.А., Тряпицына А.П. современные диссертационные исследования по педагогике: книга для эксперта. — М., 2003. — 120 с.
18. Интенсификация творческой деятельности студентов / Под ред. В.И. Андреева, Г. Мельхорн. — Казань: Изд-во Казанского университета, 1990. — 198 с.
19. Квиткина Л. Г. Влияние научно-исследовательской работы студентов на повышение качества подготовки специалистов: Дис. на соиск. уч. степ. канд. философ. наук. — М., 1977. — 180 с.
20. Квиткина Л.Г. Научное творчество студентов. — М.: Изд-во МГУ, 1982. — 108 с.
21. Кринецкий И.И. Основы научных исследований: учебное пособие для вузов. — Киев: Вища школа, 1981. — 208 с.

22. Лобова Г.Н. Основы подготовки студентов к исследовательской деятельности. – М.: Издательский центр Академии профессионального образования, 2002. – 196 с.

23. Методические материалы по организации труда начинающих исследователей. – Новосибирск: Наука, 1969. – 58 с.

24. О стратегии научных исследований в системе высшей школы // Высшее образование в России. – 2001. – № 3. – С. 41 – 45.

25. Рванова А.С. Локальная аксиоматизация в профильном обучении геометрии: учебно-методическое пособие. – Петропавловск: Изд-во СКГУ им. М. Козыбаева, 2006. – 159 с.

26. Усачева И.В., Ильямов И.И. Методика поиска научной литературы, чтения и составления обзора по теме исследования. – М., 1980. – 36 с.

Физико-математические науки

МНОГОРЕЖИМНЫЙ КОНТРОЛЛЕР СТАБИЛИЗАЦИИ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАЕКТОРНЫМ ДВИЖЕНИЕМ КВАДРОКОПТЕРА

Гэн Кэ Кэ, Чулин Н.А.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный
технический университет им. Н.Э. Баумана»,
Москва, e-mail: jsgengke@126.com

В настоящее время квадрокоптеры используются достаточно широко и разнообразно, но это использование ограничено, в основном, режимами «ручного» дистанционного управления с пульта оператора. Актуальной является задача разработки системы управления, позволяющая осуществлять автономный полёт квадрокоптера по заданному маршруту.

Разные методы контроля были изучены для управления угловым положением и траекторным движением квадрокоптера. Способ управления наиболее часто используемых является PID, LQR, скользящий режим. LQR является способ управления классическая линейная, но не подходит для систем с сильной нелинейностью и сцепные характеристики[1]. Таким образом, эти контроллеры работают только лучше, когда квадрокоптер в зависший состояние. Скользящий режим является еще одним мощным средством управления [2], который является простым и надежным. Но, скользящий режим управления требует постоянного логику переключения, что приводит к болтовня явления. Метод бэкстеппинг на основе функций Ляпунова также используется для контроля quadrotor [3]. Гибридный контроллер на основе бэкстеппинг и нечеткой адаптивной PID была предпринята в ссылке[4]. Метод выбирает регулятор ПИД или бэкстеппинг, в соответствии с условиями полета квадрокоптера. А контроллер управления отслеживанием траектории для квадрокоптера на основе регулятора PD и бэкстеппинг с фильтром был предложен в качестве ссылки [5]. Нелинейный контроллер на основе нейронной сети и вывода обратной связи был изучен в ссылке [6, 7]. Онлайн предотвращения столкновений алгоритм планирования траектории на основе Пифагора годографа (PH) кривая и бэкстеппинг был представлен в ссылке[8]. В работе [9] адаптивной контроллер позиции отслеживания управления предлагается для вертикального взлета и посадки для набора ограниченных внешних возмущений.

В этой статье предлагается алгоритм управления угловым положением, траекторным движением квадрокоптера на основе многорежимного контроллера, составляющий наборов ПИД-регуляторов и бэкстеппинг-регуляторов. Алгоритм автоматически выбирает подходящий набор регулятора в соответствии с условиями полёта (высота, угловое положение, ветровые воздействия, режимы взлёта-посадки, расстояние до заданной траектории).

Математическая модель квадрокоптера

При моделировании полёта квадрокоптера, дальность и продолжительность которого весьма ограничены, можно пренебречь движением Земли, т.е. считать земные системы координат инерциальными. На начальных этапах разработки можно также считать несущую часть аппарата твёрдым телом, а ветер учитывать только как внешнее возмущение.

Сила тяги в связанной системе координат и нормальной земной системе координат:

$$\begin{cases} P_b = [P_x, P_y, P_z]^T = [0, P, 0]^T \\ P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = \sum_{i=1}^4 c_{Pi} w_i^2 \\ P_g = [P_{xg}, P_{yg}, P_{zg}]^T = R \cdot P_b \end{cases} \quad (1)$$

где P – суммарная тяга; $P_i (i=1,2,3,4)$ – сила тяги i -го винта; c_{Pi} – коэффициент силы тяги; R – матрица перехода; $w_i (i=1,2,3,4)$ – скорость вращения i -го винта.

Сила сопротивления воздуха и сила тяжести:

$$f = [-f_x, -f_y, -f_z]^T; G = [0, mg, 0]^T \quad (2)$$

где m – масса квадрокоптера; g – ускорение силы тяжести.

Уравнения динамики движения центра масс в нормальной земной системе координат:

$$\begin{cases} \ddot{x} = [P(-\cos \gamma \cos \psi \sin \vartheta + \sin \gamma \sin \psi) - f_x] / m \\ \ddot{y} = [P(\cos \gamma \cos \vartheta) - f_y - mg] / m \\ \ddot{z} = (P \cos \gamma \sin \psi \sin \vartheta + \sin \gamma \cos \psi - f_z) / m \end{cases} \quad (3)$$

где ψ, ϑ, γ – углы рыскания, тангажа, крена.

С учетом симметрии аппарата и считая, что центр масс расположен в начале координат связанной системы, уравнения динамики углового движения в связанной системе координат можно записать в виде