

УДК 377.1

ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ В СИСТЕМЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА

Д. А. Власов

Кандидат педагогических наук, доцент,
Московский государственный гуманитарный
университет им. М. А. Шолохова,
г. Москва Россия

SETTING GOALS IN MATHEMATICS EDUCATION SYSTEM OF BACHELOR

D. A. Vlasov

Candidate of Pedagogical Sciences,
assistant professor,
Sholokhov Moscow State University for the Humanities,
Moscow, Russia

Summary. In clause technological procedure of definition of the purposes of training which, to an essence, is key by development of methodical system of any subject matter is considered. The presented theoretical conclusions and generalizations are illustrated by the concrete examples reflecting problems of perfection of applied mathematical preparation of the bachelors.

Keywords: Bachelor; mathematics education; goals; competencies; applied mathematics; methodical system.

В современных условиях выпускник бакалавриата должен обладать достаточной *математической культурой*, позволяющей ему ориентироваться, понимать и управлять деятельностью, преобразовывать её в целях более эффективной реализации стоящих перед ним учебных и профессиональных задач. Цель данной статьи – представление *системы микроцелей математической подготовки бакалавра*, которая является проектом учебно-познавательной деятельности студента, призвана выступать одним из способов организации различных действий и операций в оптимальную *последовательность и систему* для управления развитием профессиональной компетентности выпускника бакалавриата.

Автор считает, что цель прикладной математической подготовки бакалавра – конкретные планируемые результаты образовательных воздействий на разных этапах [4]. Основываясь на анализе ФГОС ВПО, содержания и особенностей будущей профессиональной деятельности по различным направлениям подготовки бакалавров и опыте собственной педагогической деятельности, мы пришли к выводу о необходимости выделения *трёх этапов математической подготовки*:

- *пропедевтический* (получить начальные навыки и знания по конкрет-

ным учебным темам, а также научиться получать их быстрее, эффективнее и проще);

- *базовый* (развить общий концептуальный подход – научиться применять математические модели и методы в разных областях);

- *профессиональный*, или прикладной (развить персональные компетенции, соответствующее отношение к профессиональной деятельности).

Цель как системообразующий компонент определяет функции всех остальных элементов методической системы [3]. Реализуя деятельностную концепцию обучения и рассматривая конечную цель всех трёх этапов математической подготовки как множество микроцелей, нам удалось математическую *подготовку бакалавра задать на языке умений выполнять действия на требуемом уровне их усвоения*, другими словами, на языке учебно-познавательной деятельности обучаемых. Этот факт позволил по новому организовать взаимодействие преподавателя и учащегося на конкретном уровне овладения программным материалом, обеспечил достижение требуемого качества математической подготовки, а также позволил диагностировать степень достижения качества обучения,

что, в конечном счёте, определило результативность процесса развития профессиональной компетентности.

Остановимся более подробно на обосновании и описании способов постановки целей преподавателем вуза. Целеполагание, согласно [1], может осуществляться на трёх уровнях: *предметном, модульном и конкретного занятия*. Говоря о математической подготовке, автор считает целесообразным выделить ещё одного уровня – *межпредметного*, условия полной реализации методических особенностей интегрированного учебного курса «Количественные методы и математическое моделирование» (прикладная математика), созданного и внедрённого в учебный процесс на всех факультетах Московского государственного гуманитарного университета им. М. А. Шолохова.

Требования к математической подготовке бакалавра являются вершиной «дерева целей». Следует отметить, что целевая установка в соответствии с ФГОС ВПО по большинству направлений подготовки в данном случае носит весьма общий характер, что требует дальнейшей её детализации и профессионализации, ориентации на задачи развития студента на уровне системы учебных курсов (межпредметный уровень) или конкретных учебных курсов (предметный уровень).

В спроектированной методической системе прикладной математической подготовки бакалавра уровни целеполагания можно охарактеризовать двумя идеями. *Во-первых*, при определении целей развития профессиональной компетентности бакалавра (в аспекте математической подготовки), мы исходили из того, что учебный курс «Количественные методы и математическое моделирование» является системообразующим и профессионально-значимым, направленным на развитие *модельных представлений о процессах и явлениях*. *Во-вторых*, его содержание направлено на развитие личности студента, формирование и развитие инновационных компонентов профессиональной компетентности.

Сказанное позволило следующим образом определить *метапредметные*

цели математической подготовки бакалавра в МГГУ им. М. А. Шолохова.

1. *Сформировать систему знаний* о математических методах в предметной области и методах оптимизации; методах имитационного моделирования процессов в предметной области; конструктивном определении количественного анализа: системном описании исследуемого объекта.

2. *Сформировать умения и навыки, обеспечить теоретическую, практическую и мотивационную подготовку, необходимые студенту для использования* моделирования как исследовательского инструментария, учёта принципов разработки математических моделей различных видов, в том числе имитационного моделирования процессов.

3. *Сформировать систему ключевых компетенций* в области применения математических моделей и методов для анализа, расчёта, оптимизации детерминированных и случайных информационных процессов в предметной области; решения формализуемых и трудно формализуемых задач.

Среди результатов внедрения целеполагания при проектировании учебного курса «Количественные методы и математическое моделирование» наиболее значимы следующие.

Системные представления о задачах учебного курса; месте математики в системе профессиональной деятельности; проблемах и тенденциях развития математики и её приложений; возможностях математического моделирования при исследовании социально-экономических проблем и ситуаций; состоянии и перспективах развития количественных методов; своеобразии использования математических методов и моделей в предметной области.

Знание основных понятий учебного курса и особенностей их трактовки; схем построения моделей и проведения внутримодельного исследования; особенностей применения системы математических моделей; форм представления результата внутримодельного исследования и его возможной содержательной интерпретации; систему требований к математическим моделям, методику оценки трудоёмкости математических методов; виды, алгоритмы, критерии оп-

тимальности и сферы применения математических методов; основы разработки рекомендаций по построению и исследованию математических моделей.

Умение формализовать проблемы и ситуации в социально-экономической сфере; определять вид модели и выбирать необходимый метод её исследования, проводить сбор и структурирование информации на всех этапах математического моделирования. Владение современными математическими методами, методами внутримодельных исследований; умение диагностировать причины неадекватности построенных моделей и в связи с этим осуществлять их коррекцию; владеть способами профессиональной и личностной рефлексии; осуществлять профессиональную самодиагностику, самооценку и самоанализ, а также анализ и оценку профессиональной деятельности коллег и её результатов.

Следует отметить, что систему сформулированных предметных целей нельзя использовать для проведения конкретных лекционных или практических занятий, так как их формулировки ещё несут достаточно обобщённый ха-

рактер и, следовательно, не отвечают требованиям диагностичности, не дают возможности проверить степень их достижения студентами.

По этой причине далее детализация предметных целей обучения осуществлялась на **уровне учебных тем (последовательность микроцелей по учебной теме)**, а также **уровне конкретного учебного занятия (микроцель)**, что позволило сформировать **оптимальную логическую последовательность микроцелей**, обеспечивающую формирование и развитие у студентов профессионально-значимых знаний, умений и компетенций в аспекте прикладной математической подготовки.

Модифицированная система микроцелей по интегрированному курсу «Количественные методы и математическое моделирование», иллюстрирующая вышеуказанные уровни целеполагания – конечный результат многоуровневой интеграции систем микроцелей нескольких учебных курсов, среди которых «Линейное программирование», «Теория игр», «Исследование операций» и др. представлена в таблице.

1	Знать классификацию математических моделей оптимизационных задач и методов их расчёта
2	Уметь составлять математическую модель оптимизационной задачи
3	Уметь приводить задачу линейного программирования (ЗЛП) к каноническому виду
4	Уметь использовать векторную запись ЗЛП
5	Освоить графический метод решения ЗЛП для $n = 2, n = 3, k \leq 2$
6	Освоить применение симплекс – метода к решению ЗЛП
7	Знать алгоритм метода искусственного базиса и уметь применять его для нахождения начальной угловой точки ЗЛП
8	Уметь составить двойственную задачу к исходной ЗЛП
9	Уметь формулировать 1 и 2 теоремы о минимаксе и применять их при решении ЗЛП
10	Освоить двойственный симплекс метод как модификацию симплекс – метода
11	Освоить метод обратной матрицы
12	Иметь представление о специальных ЗЛП (на примере транспортной модели)
13	Уметь сводить несбалансированную транспортную модель к сбалансированной транспортной модели
14	Освоить методы «северо-западного» угла, минимального элемента, Фогеля
15	Уметь находить оптимальных план транспортной задачи методом потенциалов
16	Иметь представление об экономических задачах, сводящихся к транспортным моделям (на примере задачи о назначениях)
17	Освоить венгерский метод решения задачи о назначениях
18	Освоить метод решения матричных антагонистических игр с нулевой суммой в чистых стратегиях

19	Уметь решать аналитически матричные антагонистические игры в смешанных стратегиях
20	Уметь решать графически матричные антагонистические игры в смешанных стратегиях
21	Уметь формулировать основную теорему теории игр и применять её к решению матричных антагонистических игр
22	Знать меры риска и уметь анализировать рискованные ситуации в финансово-экономической сфере
23	Уметь применять алгоритм нахождения оптимальной стратегии при решении позиционных игр
24	Освоить применение максимаксного критерия при принятии решений в условиях неопределённости и риска
25	Освоить применение критерия Вальда при принятии решений в условиях неопределённости и риска
26	Освоить применение критерия минимаксного риска Сэвиджа при принятии решений в условиях неопределённости и риска
27	Освоить применение критерия Гурвица при принятии решений в условиях неопределённости и риска
28	Освоить графический метод решения полностью целочисленной ЗЛП
29	Освоить алгоритм метода Гомори (метода отсечений) и уметь применять его при решении полностью целочисленных ЗЛП
30	Иметь представление о приложении методов линейного программирования к задачам нелинейного программирования
31	Уметь решать задачи дробно-линейного программирования
32	Уметь решать задачи квадратичного программирования
33	Иметь представление о градиентных методах решения задач нелинейного программирования (метод проекции градиента, метод условного градиента)
34	Иметь представление о методах штрафных и барьерных функций
35	Иметь представление о многошаговых задачах оптимизации
36	Иметь представление о постановке задач дискретного динамического программирования (принцип оптимальности Беллмана)

Постановка целей математической подготовки бакалавра в рамках учебной темы и конкретного лекционного или практического занятия нами выполнена на деятельностном уровне, что в большей степени обеспечивает готовность и способность бакалавров успешно осуществлять учебную и будущую профессиональную деятельность. Описанное выше целеполагание легло в основу учебного пособия [5].

Обобщая сказанное, можно отметить, что в рамках проектирования методической системы математической подготовки, при освоении содержания и последовательности проектировочных процедур, постижении основ технологического подхода к подготовке студента к будущей профессиональной деятельности преподавателю предоставляется реальная возможность управления

развитием профессиональной компетентности. Этот вывод подтверждается положительными результатами опытно-экспериментальной работы, проведённой в рамках исследования на кафедре точных и естественных наук Московского государственного гуманитарного университета им. М. А. Шолохова, Московском финансово-промышленном университете «Синергия», Московском институте телевидения и радиовещания «Останкино».

Библиографический список

1. Виленский В. Я., Образцов П. И., Уман А. И. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: учеб. пособие / под ред. В. А. Сластенина. – М.: Педагогическое общество России. – 2004. – 275 с.
2. Власов Д. А., Монахов Н. В., Монахов В. М. Математические модели и методы внутри-

- модельных исследований. – М.: Альфа, 2007. – 365 с.
3. Власов Д. А., Синчуков А. В. Новое содержание прикладной математической подготовки бакалавра // Преподаватель. XXI век. – 2013. – Т. 1. – № 1. – С. 71–79.
 4. Власов Д. А., Синчуков А. В. Стратегия развития методической системы математической подготовки бакалавров // Наука и школа. – 2012. – Т. 5. – № 5. – С. 61–65.
 5. Власов Д. А., Синчуков А. В., Монахов Д. Н., Качалова Г. А. Количественные методы и математическое моделирование: учеб. пособие. – М.: Типография «11 Формат», 2013. – 80 с.
 6. Гречева М., Черемных Ю., Туманова Е. Количественные методы в экономических исследованиях. – М.: Юнити – Дана, 2013. – 687 с.
 7. Монахов В. М. Введение в теорию педагогических технологий. – Волгоград: Перемена, 2006. – 318 с.
 8. Хуторской А. В. Компетентностный подход в обучении: науч.-метод. пособие. – М.: Эйдос, 2013. – 73 с.
- Bibliograficheskiy spisok**
1. Vilenskiy V. Ya., Obratsov P. I., Uman A. I. Tehnologii professionalno-orientirovannogo obucheniya v vysshey shkole : ucheb. posobie / pod red. V. A. Slastenina. – М.: Pedagogicheskoe obschestvo Rossii. – 2004. – 275 s.
 2. Vlasov D. A., Monahov N. V., Monahov V. M. Matematicheskie modeli i metody vnutrimodelnyih issledovaniy. – М.: Alfa, 2007. – 365 s.
 3. Vlasov D. A., Sinchukov A. V. Novoe sodержanie prikladnoy matematicheskoy podgotovki bakalavra // Prepodavatel. XXI vek. – 2013. – Т. 1. – № 1. – С. 71–79.
 4. Vlasov D. A., Sinchukov A. V. Strategiya razvitiya metodicheskoy sistemy matematicheskoy podgotovki bakalavrov // Nauka i shkola. – 2012. – Т. 5. – № 5. – С. 61–65.
 5. Vlasov D. A., Sinchukov A. V., Monahov D. N., Kachalova G. A. Kolichestvennyie metody i matematicheskoe modelirovanie : ucheb. posobie. – М.: Tipografiya «11 Format», 2013. – 80 s.
 6. Grecheva M., Cheremnyih Yu., Tumanova E. Kolichestvennyie metody v ekonomicheskikh issledovaniyah. – М.: Yuniti – Dana, 2013. – 687 s.
 7. Monahov V. M. Vvedenie v teoriyu pedagogicheskikh tehnologiy. – Volgograd : Peremena, 2006. – 318 s.
 8. Hutorskoy A. V. Kompetentnostnyiy podhov v obuchenii : nauch.-metod. posobie. – М.: Eydos, 2013. – 73 s.

© Власов Д. А., 2014.