

УДК 37.12.7 (063)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ

Ильмушкин Г.М.

*ФГАОУ ВПО «Дмитровградский инженерно-технологический институт»,
филиал «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Дмитровград, e-mail: diti@mephi.ru*

Построена и теоретически обоснована обобщенная модель математической подготовки будущих специалистов атомной отрасли, состоящая из следующих основополагающих блоков: целевого, структурно-содержательного, организационно-процессуального, комплекса педагогических условий, результативно-критериального, коррекционно-управленческого. Реализация данной модели позволяет оптимизировать процесс математической подготовки студентов, оперативно оценивать динамику данного процесса на любом этапе обучения и своевременно принимать необходимые управленческие действия. Теоретико-методологическими основаниями для разработки и обоснования обозначенной модели являются моделирование, системный, деятельностный, компетентностный и междисциплинарный подходы. В рамках данной модели реализация содержания образования происходит на основе лично ориентированной стратегии обучения посредством реализации технологий уровневой дифференциации и модульного обучения.

Ключевые слова: модель, математическая подготовка, системный и деятельностный подходы, цель, принципы, условия

MATHEMATICAL TRAINING FUTURE NUCLEAR INDUSTRY EXPERTS AS THE KEY PROFESSIONAL FORMATION FACTOR

Ilmushkin G.M.

*FGAOU VPO «Dimitrovgrad Institute of Industrial Engineering, a branch of the» National Research
Nuclear University «MiFi», Dimitrovgrad, e-mail: diti@mephi.ru*

Constructed and theoretically justified generalized mathematical model of training future professionals of the nuclear industry, which consists of the following basic parts: a target, structural and substantive, organizational, procedural, complex pedagogical conditions, the results of a commutative-criteria, remedial management. The implementation of this model allows the optical mizirovat process mathematical training of students, quickly assess the dynamics of the process at any stage of the training and to take timely and appropriate management actions. theoretical and methodological foundations for the development and validation model is the designated are simulation, systems, activity, competence and interdisciplinary approaches. In this model, the implementation of the content of education is based on the learner-focused learning strategies through the implementation of technology and the level differentiation of the modular training.

Keywords: model, mathematical training, systematic and active approach, the purpose, principles and conditions

Стратегия российской системы высшего образования в соответствии с европейскими стандартами направлена на подготовку компетентных бакалавров и магистров, способных к непрерывному профессиональному самосовершенствованию и саморазвитию, и предполагает реализацию компетентностного подхода.

В этих условиях, бесспорно, возрастает роль математических дисциплин в подготовке бакалавров и магистров атомной отрасли. Приоритетность математического образования студентов – будущих специалистов атомной отрасли – играет исключительную роль в их профессионально-личностном саморазвитии. Неслучайно на младших курсах математическим дисциплинам отводится порядка 30–35% от общего фонда аудиторного времени, именно посредством изучения математики происходит у студентов глубинное переосмысливание и понимание значимости профессиональных компетенций в дальнейшем профессиональном

самосовершенствовании. Это требует, прежде всего, реализации непрерывного математического образования [4]. При переходе на двухуровневую систему образования основной характеристикой качества подготовки становится профессиональная компетентность выпускника – способность решать проблемы профессиональной деятельности. Это требует, прежде всего, формирования математических компетенций, поддержания на необходимом уровне качества математической подготовки студентов.

Цель нашего исследования – это теоретическое обоснование и построение эффективной модели математической подготовки будущих специалистов атомной отрасли.

Материал и методы исследования

Теоретико-методологическими основаниями для разработки и обоснования обозначенной модели являются:

1. *Моделирование* в педагогических исследованиях, позволяющее раскрыть структуру компонентов педагогической системы и их взаимодействий, уста-

навливать новые педагогические закономерности, а также тенденции развития исследуемой педагогической системы. При этом педагогическое моделирование, являясь моделированием в общенаучном смысле, в то же время представляет собой педагогическую деятельность, реализуемую в условиях педагогического процесса, цель которого состоит не столько в получении новой информации, сколько в совершенствовании образовательного процесса; его объекты не являются материальными; его результат (педагогическая модель) – развивающийся объект. В этой связи модель развития личностных качеств должна соответствовать объективной логике становления и развития исследуемого качества и носить этапный характер; отражая количественные и качественные изменения качества личности, иметь целостный характер в аспекте «статической структуры» и в ее динамическом аспекте.

2. *Системный подход* к данному процессу, обеспечивающий целостность анализа её структурных и функциональных компонентов, педагогических явлений и процессов в ходе научного исследования. Структурность исследуемой модели позволила её рассматривать как систему, наполненную качественно различными, но взаимозависимыми и интегративно взаимодействующими структурными составляющими: *целевым, структурно-содержательным, организационно-процессуальным, комплексом педагогических условий, результативно-критериальным и коррекционно-управленческим.*

Вышеизложенная нами содержательная аргументация является основанием того, что системный подход выступает наиболее надежной методологической основой в проектировании обобщенной модели математической подготовки студентов – будущих специалистов атомной отрасли, который основывается на следующих концептуальных положениях:

- проектируемый объект рассматривается как комплекс взаимосвязанных элементов, включая обратную связь;

- объект рассматривается в единстве с внешними факторами, внешней средой, которые в значительной степени обуславливают его функционирование и развитие;

- объект рассматривается и как подсистема или элемент системы более высокого порядка;

- элементы рассматриваемой системы исследуются как частные системы со своими собственными элементами, подсистемами.

3. *Деятельностный подход*, который основывается на теоретических положениях концепции Л.С. Выготского [2], А.Н. Леонтьева [5], Делора Ж. [3], Д.Б. Эльконина, П.Я. Гальперина, раскрывающих основные психологические закономерности процесса обучения и воспитания, структуру образовательной деятельности обучающихся с учетом общих закономерностей развития личности. Деятельностный подход исходит из положения о том, что психологические способности человека есть результат преобразования внешней предметной деятельности во внутреннюю психическую деятельность путем последовательных преобразований. Таким образом, личностное, социальное, познавательное развитие личности определяется характером организации ее деятельности, в первую очередь познавательной.

Данный подход позволяет наиболее полно описывать основные психолого-педагогические условия и механизмы процесса обучения студентов математике, структуру их учебной деятельности. Следовательно, это предполагает структурирование содержания

математического образования инженера атомной отрасли с учётом анализа видов ведущей деятельности (познавательной, исследовательской, учебно-производственной, дискуссионной и т.д.), выделение универсальных учебных действий, порождающих компетенции, знания, умения и навыки.

Использование деятельностного подхода при проектировании исследуемой модели позволяет выделить компоненты, причастные к достижению цели, и отражает единство содержательного (цели и содержание деятельности) и организационного (освоение и конструирование содержания деятельности, взаимодействие преподавателей и студентов, самообразование и саморазвитие, коррекция) составляющих. Исходя из того, что настоящая модель ориентирована на развитие математических компетенций студентов посредством деятельности, предоставляя широкий простор для их творческой и познавательной работы, деятельностный подход представляет собой основной вектор в рассматриваемой обобщенной модели.

4. *Междисциплинарный подход* в математическом образовании, обеспечивающий использование знаний из различных областей современной науки и образования. Математика, являясь одной из основных учебных дисциплин, практически взаимодействует со знаниями из общепрофессиональных и специальных дисциплин. Это, безусловно, усиливает позиции самих математических курсов. Применение знаний из математических дисциплин формирует ценностное отношение к окружающему миру, познавательной деятельности, в целом к процессу обучения. С одной стороны, математические знания посредством междисциплинарного и системного подходов образуют целостность знаний, их единство, происходит интеграция знаний из различных наук. С другой стороны, междисциплинарный подход обогащает каждую из изучаемых дисциплин новым содержанием и интеграцией технологий обучения.

5. *Компетентностный подход* к исследованию математической компетентности инженеров состоит в том, что усваивается не «готовое знание», кем-то предложенное к усвоению, а «прослеживаются условия происхождения данного знания» [1, с. 38]. При этом студент знакомится с набором необходимых компетенций и критериями достижения гарантированного результата по их формированию. При таком подходе учебная деятельность студента по математике приобретает эвристический, проблемный или поисково-исследовательский, а также практико-ориентированный характер.

Результаты исследования и их обсуждение

Определив методологические позиции системного моделирования процесса математической подготовки студентов, логично представить обобщенную его модель, реализация которой призвана обеспечить эффективность математического образования.

Предложенная модель включает следующие блоки:

1. Целевой.
2. Структурно-содержательный.
3. Организационно-процессуальный.
4. Комплекс педагогических условий.
5. Результативно-критериальный.
6. Коррекционно-управленческий.

Охарактеризуем каждый из этих блоков.

Системное моделирование, прежде всего, включает *целевой блок*, так как модель вне целеполагания теряет всякий содержательный смысл. Целевой блок включает цели и задачи развития системы. Именно целевой блок создает предпосылки для объединения других блоков в целостное единство и является системообразующим.

Решение поставленных целевых задач направлено на успешную математическую подготовку студентов.

В психолого-педагогической литературе понятие «цель» является одним из ведущих составляющих любой деятельности, в том числе и образовательной, так как цель определяет характер познавательной деятельности, профессионального становления, воспитания, личностного развития и самоопределения и является идеальным результатом всей деятельности.

Предлагаемая модель предусматривает следующую *цель*: обеспечение качества математической подготовки будущих инженеров атомной отрасли на необходимом уровне посредством реализации в процессе их подготовки компетентностного подхода. При этом реализация данного подхода в образовании предусматривается с использованием рейтинговой системы контроля над формированием математических компетенций.

В соответствии с целеполаганием формулируем основные *задачи*, определяющие содержание совместной деятельности педагога и студента, их взаимодействия в процессе математического образования:

1. Развивать мотивационно-ценностное отношение к процессу обучения математическим дисциплинам.

2. Способствовать формированию у студентов системных математических знаний в процессе обучения математическим дисциплинам.

3. Развивать умение и навыки самостоятельного решения различных практических упражнений и задач.

4. Способствовать повышению познавательной и творческой активности студентов в процессе их математического образования.

5. Способствовать формированию общепрофессиональных и специальных компетенций.

6. Развивать исследовательские способности студентов посредством их участия в поисково-исследовательской работе, различных творческих конкурсах студенческих работ, научно-студенческих конференциях, олимпиадах, научно-студенческих кружках и т.д.

7. Поощрять у студентов стремление к математическому самообразованию, совершенствовать умения и навыки, необходимые для решения прикладных инженерных задач в сфере будущей профессиональной деятельности.

Безусловно, математическая подготовка специалистов осуществляется посредством реализации содержания образования. Содержание подготовки специалистов представляется в виде государственных образовательных стандартов. Наиболее широко оно развертывается педагогом в процессе обучения конкретным дисциплинам.

При реализации цели, задач и содержания образования педагоги в совместной деятельности с обучающимися должны руководствоваться исходными положениями, то есть принципами (принцип – это руководящее требование, предписание, как действовать для достижения цели, норма деятельности).

Выделим основополагающие принципы, на базе которых происходит математическая подготовка специалистов атомной отрасли: развивающего и воспитывающего обучения, фундаментальности и профессиональной направленности, научности и связи с практикой; доступности, систематичности и системности и др.

В перечне выделенных принципов системообразующим является *принцип* профессиональной направленности, поскольку в процессе взаимодействия с другими принципами в данной системе раскрывается его сущность, условия воплощения самой модели. Безусловно, рассмотренные принципы в процессе профессиональной подготовки специалистов выступают во взаимодействии друг с другом. Принципы не просто связаны и дополняют друг друга, а их взаимодействие выступает как действие каждого из принципов через все другие.

В то же время необходим поиск адекватных педагогических условий обеспечения эффективности математической подготовки.

Итак, нами выделен комплекс таких педагогических условий, состоящий в следующем:

1. Учебно-методическое обеспечение.

2. Повышение квалификации педагогических кадров.

3. Обеспечение оптимально структурированного содержания математических дисциплин.

4. Обеспечение мотивации обучения математическим дисциплинам.

5. Реализация содержания обучения математическим дисциплинам на основе технологий выравнивания.

6. Разработка результативно-критериальной характеристики сформированности профессионально-математической компетентности студентов.

7. Поэтапность математического образования.

Необходимость математического образования студентов обусловлена реализацией непрерывного математического образования в течение всего периода обучения. Например, на первом курсе доминирующее

положение занимает адаптация студентов к новым условиям обучения математике. На старших курсах математические дисциплины в значительной степени связаны со специальными дисциплинами, при этом студенты имеют достаточный опыт самостоятельной работы и познавательной деятельности, у них сформированы определенные системные знания в предметной области математики. В этих условиях математическая подготовка должна происходить на иных основах (дидактических, исследовательских и т.д.).

С учётом вышеизложенного выделены три этапа непрерывного математического образования:

- 1 этап (адаптивный), занимает 1–2 семестры;
- 2 этап (формирующий или промежуточный) – 3–5 семестры;
- 3 этап (завершающий).

Нами охарактеризован каждый из обозначенных этапов. На адаптивном и промежуточном этапах целесообразно использовать технологию модульного обучения и уровневой дифференциации посредством реализации рейтинговой системы контроля знаний студентов.

На завершающем этапе математические курсы изучаются студентами в меньшем объеме, в основном посредством спецкурсов и дисциплин регионального компонента или самообразования, при этом содержание математического образования носит прикладной характер. Основной акцент делается на использовании математического инструментария в будущей профессиональной деятельности.

Что касается *результативно-оценочного блока* данной модели, то он включает критерии, показатели и уровни сформированности математических компетенций: низкий, средний, повышенный, высокий. Возможно и другое шкалирование, что не имеет принципиального значения. То есть результативно-критериальный блок по существу представляет собой диагностический инструментарий [6] по определению качества математического образования у будущих специалистов, таким образом, посредством компетенций определяется их качество подготовки.

Коррекционно-управленческий блок обеспечивает коррекцию формирования математических компетенций в случае негативного развития данного процесса и управления им.

Заключение

В то же время в рамках обобщенной модели приоритетное место занимает обеспечение качественного контингента студентов первого курса. Для этого необходимо развитие довузовской подготовки учащихся по профилирующим дисциплинам.

Безусловно, разработанная модель носит в целом обобщенный характер, в определенном смысле размычатый. В зависимости от

конкретной специальности или направления подготовки она уточняется, конкретизируется и приобретает более четкий содержательный смысл. Учитывается специфика специальности или направления подготовки, степень образования. Следовательно, все эти факторы существенным образом влияют на содержательный блок, прежде всего, на структурирование содержания образования, на блок педагогических условий и в конечном итоге на критериально-оценочный блок, поскольку на каждом этапе обучения возможно использование различных критериев, показателей и уровней сформированности математических компетенций у обучающихся.

На наш взгляд, предложенная обобщенная модель подготовки специалистов является как бы фундаментом для проектирования педагогических моделей математической подготовки специалистов по конкретным специальностям и направлениям в системе непрерывного образования.

Таким образом, построенная обобщенная модель раскрывает в целом общие положения, позиции и ориентиры для теоретического обоснования и построения конкретных моделей математической подготовки специалистов атомной отрасли.

Список литературы

1. Болгов В.В. Технология обучения в интегрированной обучающей системе: дис. ... канд. пед. наук. – М., 1992. – 214 с.
2. Выготский Л.С. Развитие высших психических функций. – М.: Наука, 1960. – 312 с.
3. Делор Ж. Образование: сокрытое сокровище. ИНЕСКО, 1996.
4. Ильмушкин Г.М. Этапы реализации непрерывной математической подготовки будущих инженеров атомной промышленности // Вестник Орловского госуниверситета. – 2011. – № 6(20). – С. 72–76.
5. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политическая литература, 1975. – 304 с.
6. Саарнийт Ю.Р. Проблемы измерения социально-психологической структуры ценностных ориентаций: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – Таллин, 1981. – 16 с.

References

1. Bolgov V.V. Tehnologija obuchenija v integririvannoj obuchajuwej sisteme: dis. ... kand. ped. nauk / V.V. Bolgov. M., 1992. 214 p.
2. Vygotckij L.S. Razvitie vysshih psihicheskikh funkcij / L.S. Vygotckij. M.: Nauka, 1960. 312 p.
3. Delor Zh. Obrazovanie: sokrytoe sokroviwe. INESKO, 1996.
4. Ilmushkin G.M. Jetapy realizacii nepreryvnoj matematicheskoj podgotovki buduwich inzhenerov atomnoj promyshlennosti / G.M. Ilmushkin. Vestnik Orlovskogo gos-universiteta, no. 6(20), 2011. pp. 72–76.
5. Leontev A.N. Dejatelnost. Soznanie. Lichnost' / A.N. Leontev. M.: Politiche-skaja literatura, 1975. 304 p.
6. Saarnijt J.R. Problemy izmerenija social'no-psihologicheskoj struktury cenno-stnyh orientacij: avtoref. dis. ... kand. psihol. nauk / Ju.R. Saarnijt. Tallin, 1981. 16 p.

Рецензенты:

Ахметжанова Г.В., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и методики преподавания дисциплин Тольяттинского государственного технического университета, г. Тольятти;
Ярыгин А.Н., д.п.н., профессор кафедры информатики и вычислительной техники Тольяттинского государственного технического университета, г. Тольятти.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.