

7. Роберт И.В. Теоретические основы развития информатизации образования в современных условиях информационного общества массовой глобальной коммуникации//Информатика и образование. – 2008. – № 5. – С. 3-15.

8. Рыжова Н.И., Литвиненко М.В. Направления развития системы подготовки специалиста в условиях информатизации образования//Информатика и образование. – 2007. – № 7. – С. 119-121.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ШКОЛЫ И ВУЗА

Н.Н. Авдеева

**кандидат педагогических наук,
доцент кафедры высшей математики
БГАРФ,**

И.Л. Куликова

**кандидат педагогических наук,
доцент кафедры высшей математики
БГАРФ**

ipp_bga_rf@mail.ru

Дидактический комплекс процесса модульно-рейтингового обучения

В статье рассмотрен дидактический комплекс, содержащий методическое обеспечение раздела «Линейная и векторная алгебра» в модульно-рейтинговой системе обучения

Ключевые слова: математика; модуль; рейтинг; обучение

Ведущие специалисты в области высшего образования отмечают, что перед высшей школой России встает необходимость перехода на новую модель обучения студентов, которая требует от преподавателя активности не только в преподавании, но и в объективном контроле результатов обучения, а от студента – активности в самостоятельной учебной деятельности. Этому может способствовать модульно-рейтинговая система обучения.

Эта система объединяет в себе элементы классического подхода и новые формы обучения и контроля. При этой системе усиливается роль преподавателя как организатора познавательной деятельности студентов. Однако переход на новую систему обучения тормозится из-за недостаточной разработки технологии создания учебных модулей и методического обеспечения соответствующего учебного процесса.

Методическое обеспечение включает в себя следующие компоненты: структуру целостного учебного содержания, технологию его активного усвоения, организационные формы обучения и систему контроля и самоконтроля [1]. Эти компоненты образуют дидактический комплекс, если определены цели изучения данного модуля для преподавателя и для студента; выявлены его функции в обучающем процессе; разработана система учебных заданий и самостоятельной работы, реализующая поставленные цели и функции; организована система контроля и самоконтроля с помощью многоуровневой системы дифференцированных учебных заданий.

В структурировании целостного содержания учебного материала мы отдали предпочтение следующим принципам: системности и систематичности, непрерывности, обобщенности, вариативности, гармоничности и оперативности.

Системность и систематичность – это логическая упорядоченность взаимосвязанных и взаимообусловленных звеньев единого содержания модуля, включение знаний о методах анализа и оценки результатов, опора последующих знаний на предшествующие, раскрытие связей между различными звеньями модуля.

Принцип непрерывности предполагает непрерывающееся образование и самообразование, развитие различных звеньев содержания модуля от знаний – знакомств к знаниям-умениям, которые трансформируются в знания-идеи и пути их реализации.

Обобщенность представляет конкретное знание как часть обобщенного и обобщенное как проявление конкретного. Это позволяет объединять разнородные предметные знания в единый функциональный комплекс.

Вариативность предполагает разнообразие методов анализа знания, раскрытие различных внутренних взаимосвязей между звеньями модуля и другими модулями дисциплины, а также внешних междисциплинарных связей с естественными, техническими, гуманитарными областями науки.

Гармоничность – это направленность знания на гармонизацию с индивидуумом и природой благодаря определению места этого знания в естественно - научной картине мира. Принцип оперативности содействует расширению опыта осуществления различных способов деятельности и оперирования умениями и навыками не только в процессе приобретения знаний, но и поиске знаний, эффективных в данной ситуации и необходимых для ее разрешения. Принципы, положенные в основу структуры целостного содержания учебного материала модуля, определяют цели его изучения для преподавателя и студента как с точки зрения развития познавательной деятельности, так и с целью диагностики поставленных задач.

В зависимости от поставленных целей изучения модуля дисциплины определяется его технология и организационные формы учебного процесса. В методическое обеспечение модульной технологии входят учебные пособия, методические рекомендации, сборники заданий для

самостоятельной работы, входного, промежуточного и итогового контроля знаний и методика рейтингового анализа результатов контроля. В соответствии с этим выявлены функции методического обеспечения как дидактического комплекса в учебном процессе. К ним относятся:

1) познавательная – развивающая функция, реализуемая с помощью учебных методических пособий с соответствующей структурой содержания учебного материала модуля;

2) организационная функция, позволяющая построить учебный процесс для данного модуля, определить этапы контроля и самоконтроля, систему рейтинговой оценки результатов его изучения;

3) Контрольно - корректирующая функция, выполняющая входной контроль, промежуточный контроль, корректирующий тестовый и итоговый контроль знаний через систему тестовых заданий и заданий для рейтингового контроля.

Реализацию этих положений рассмотрим на примере методического обеспечения модуля «Векторная и линейная алгебра» дисциплины «Математика». С учетом принципов структурирования целостного содержания учебного материала в качестве целей изучения указанного модуля мы рассматриваем широкое применение линейной и векторной алгебры в последующих математических модулях, а также в вопросах исследования статических, динамических, тепловых, электромагнитных, гидродинамических процессов, экономических систем, где необходимы определения таких характеристик этих процессов, как скорость, ускорение, работа, момент силы [2].

Включение таких примеров применения векторов и их систем в решении физических, технических и экономических задач приводит к осознанию студентом необходимости качественного изучения содержания данного модуля для активного применения полученных знаний в усвоении математических, инженерных, дисциплин, составляющих специализацию студента.

В соответствии с поставленными целями разработано учебно-методическое пособие в виде рабочей тетради, которая представляет собой целостную структуру содержания учебного модуля с реализацией принципов непрерывности, обобщенности, вариативности, гармоничности и оперативности. Это достигается включением в пособие связей между линейными системами, системами векторов и матрицами, развитием знаний о решении линейных систем уравнений от применения определителей в формулах Крамера к применению средств матричного исчисления как обобщенного метода исследования и решения произвольных линейных систем.

В пособии рассмотрены вопросы исследования и вычисления характеристик динамических и статических систем, что реализует внешние междисциплинарные связи модуля с физическими и техническими задачами, способствующие развитию познавательной деятельности обучающегося.

Построение пособия в виде рабочей тетради, имеющей параллельно с наиболее информативными страницами место для выполнения практических заданий по соответствующему учебному материалу, позволяет изменить традиционные формы чтения лекций.

Как показывает практика последних лет, выпускники школы не умеют качественно конспектировать содержание лекции, часто списывают с доски формулы и доказательства с ошибками, не успевают записать необходимые пояснения, не умеют работать с учебной литературой из-за несоответствия обозначений, отличия в логике и системе изложения учебного материала, что не способствует качественному и эффективному обучению студентов.

В связи с этим, мы решили предложить студенту готовый конспект лекций по данному модулю в виде рабочей тетради с возможностью выполнения упражнений по изучаемому материалу в процессе лекции.

Таким образом, лекция становится коллективной и активной работой студентов над текстом изучаемого материала под руководством преподавателя, появляется возможность закрепления основных теоретических ее положений с помощью решения практических задач.

Активизация познавательной деятельности студентов в процессе лекции развивает навыки работы студента с текстом, способность выделить содержание, обладающее смысловой завершенностью и определяющее его значение в практической деятельности студента; создается возможность активного восприятия учебного материала и первичного закрепления его во время лекции.

Дальнейшее развитие полученных знаний в умение их применения происходит в процессе практических занятий. Наличие такого пособия позволяет также студенту в случае вынужденного пропуска занятий самостоятельно работать над пропущенным материалом.

В рейтинговой системе оценки качества знаний студентов выделяют этапы текущего, промежуточного и итогового контроля, связанные со структурой изучаемой дисциплины. Результаты, достигнутые на каждом этапе, оцениваются в баллах. Все набранные баллы суммируются и составляют рейтинг студента. Цель студента – набрать максимальное количество баллов.

Изучение каждого модуля заканчивается промежуточным контролем, форма которого в зависимости от выбора преподавателем содержания и метода изучения может быть классической (контрольная работа, тестирование, коллоквиум) или инновационной (творческая работа, реферат, сообщение). В модульно-рейтинговом обучении каждое задание оценивается с учетом сроков его выполнения, то есть с учетом систематичности работы студента. По усмотрению кафедры при оценке работы студента его посещаемость, ведение конспекта.

По суммарному рейтингу студент может быть освобожден от итогового контроля, предусмотренного учебным планом. Это является дополнительной мотивацией для систематической работы студента в течение семестра. Таким

образом, у студента, набравшего необходимое количество баллов, есть две возможности:

- 1) не сдавать экзамен и получить итоговую оценку,
- 2) сдавать экзамен с целью повышения рейтинга.

Модульно-рейтинговая система предусматривает 100-бальную шкалу. Баллы распределяются между отдельными модулями с учетом их весовых категорий в общем объеме изучаемого материала [3].

Некоторые специалисты рекомендуют следующее соотношение между итоговыми оценками и набранными баллами:

- Отлично – 90-100 баллов,
- Хорошо – 75-89 баллов,
- Удовлетворительно – 60-74 балла,

Неудовлетворительно с возможностью передачи отдельных разделов-34-59 баллов,

Неудовлетворительно с повторным изучением курса и повторной сдачей итогового экзамена в полном объеме -0=34 балла.

Предложенная технология обучения позволяет глубже проверить знания студентов, побуждает их к систематической самостоятельной работе в течение семестра, позволяет более осознанно усваивать учебный материал, прочнее закреплять умения и навыки по его применению. Следует отметить, что переход на новую систему обучения требует от преподавателя дополнительного времени, затрачиваемого на модульные аттестации в течение семестра. Это время не учитывается в нагрузке преподавателя, что не вполне справедливо.

Литература

- 1) Педагогика профессионального образования. Под редакцией В.А.Сластенина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.
- 2) Н.Н.Авдеева, И.Л. Куликова. Реализация элементов модульного обучения в курсе математики. Материалы межвузовской научно – практической конференции «Пути повышения уровня подготовки специалистов в высших учебных заведениях». Калининград: БВМИ,2009.
- 3) В.Сенашенко, В.Кузнецов, В.Кузнецова. Введение зачетных единиц как организационно – педагогическая проблема. Журнал «Высшее образование в России»,№8,2008.

Е.А. Мажеева
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры
высшей математики БГАРФ
ipp_bga_rf@mail.ru

Роль формирования профессиональных убеждений студентов в процессе обучения высшей математике

В статье рассматривается понятие «профессиональные убеждения», описаны его состав и структура, охарактеризованы качественные уровни и этапы развития

Ключевые слова: профессиональные убеждения, профессиональная готовность

Задача обучения заключается не столько в пассивной передаче знаний, сколько в умениях студентов находить и отбирать информацию, анализировать и строить на ее основе новые знания. То есть необходимо научить студентов учиться самостоятельно, помочь им научно организовать сам процесс познания.

Правильное понимание студентом сущности своей профессии, устойчивая мотивация к профессиональной деятельности могут и должны возникать, получая дальнейшее развитие, в процессе обучения не только специальным дисциплинам, но и дисциплинам общенаучным, что требует определенной направленности процесса обучения этим дисциплинам.

Целесообразно определить понятие “профессиональные убеждения” как определенное духовно-нравственное состояние личности, объединяющее профессиональные знания и умения, отношение к ним, побуждения, определяющие творческую активность в сфере профессиональной деятельности, стремление к саморазвитию и самосовершенствованию.

Проследим конкретные проявления профессиональной убежденности при изучении математики студентами первого курса. Так одни студенты убеждены в том, что знания, полученные в школе не надо углублять, они для получения специальности не потребуются, другие, с трудом усваивают знания по математике, но убеждены, что они им нужны в их будущей профессиональной деятельности. Третьи не осознают, что изучение прикладных вопросов математики может повлиять на получение определенных навыков, установок.

При выявлении состава профессиональных убеждений мы опирались на систему научных взглядов по вопросу состава готовности студентов к профессиональной деятельности (по профилю дисциплин математического цикла). Известно, что эта готовность есть система компонентов, качеств личности будущего специалиста - профессионала, которая обеспечивает выполнение им побудительной функции [1].

Отсюда, профессиональную убежденность мы рассматриваем как компонент готовности студентов к профессиональной деятельности и как цель обучения.

С другой стороны, профессиональная убежденность это сложное, психическое образование, которое само конструируется взаимосвязью компонентов, выполняющих определенные функции в его становлении как целого и которое может быть принято в качестве цели процесса обучения математике в техническом вузе.

Известно, что целостность характеризует высокий уровень развития явления, его совершенство. Целостная личность - это личность высокого уровня сформированности в соответствии с требованиями общества, успешно выполняющая свои функции в окружающем мире [2].

Под целостным свойством личности понимают такое свойство, которое, обуславливает направленность всей жизнедеятельности личности и накладывает отпечаток на многие другие ее качества, подчиняет их своей природе, интегрирует и объединяет в единое целое. Развиваясь, профессиональные убеждения порождают психические новообразования, которые образуют своеобразный внутренний, духовный, личностный каркас человека, его внутренние точки опоры, благодаря которым он становится субъектом самого себя, способным противостоять разрушительному влиянию среды.

Опираясь на эти научные факты, мы рассматриваем состав профессиональных убеждений как взаимосвязь компонентов: содержательного, процессуального, нравственного, мотивационного.

Содержательный компонент характеризует качество усваиваемых профориентированных прикладных математических знаний, умений пользоваться ими на практике.

Мотивационный компонент обусловлен потребностью общества в специалистах, побуждаемых к деятельности потребностями общества; самостоятельно ставящими цели дальнейшего совершенствования собственной производственной деятельности, обладающих стремлением к самосовершенствованию.

Процессуальный - включает развитое инженерное мышление, умения и навыки решения прикладных математических задач, переноса способов решения в новые ситуации учебной деятельности.

Нравственный - включает ответственность за результат своей деятельности, способность будущего специалиста учитывать социальные и экономические последствия принимаемых решений, его деятельности в целом. Эти компоненты в определенном отношении характеризуют профессиональные убеждения будущего специалиста в целом.

Выбор этих компонентов социально обусловлен потребностью перехода к рынку труда, когда личность осуществляет свою деятельность в новых экономических условиях, самостоятельно ставит цели дальнейшего совершенствования собственной профессиональной деятельности, обладает стремлением к самосовершенствованию, стремится к непрерывному обучению, расширению профессиональных знаний. Этим определяются и новые цели обучения в высшей технической школе.

Анализ полученных данных позволил выделить характерные качества, составляющие профессиональные убеждения студентов (см. таблицу 1).

Таблица 1

Элементы компонент	КОМПОНЕНТЫ			
	Содержательный	Нравственный	Мотивационный	Процессуальный
	1	2	3	4
	1.1.	2.1.	3.1.	4.1.
Первый I	1.1.1	2.1.1	3.1.1	4.1.1
	1.1.2.	2.1.2.	3.1.2.	4.1.2.
	1.1.3.	2.1.3.	3.1.3.	4.1.3.
	1.1.4.	2.1.4.	3.1.4.	4.1.4.
	1.1.5.	2.1.5.	3.1.5.	4.1.5.
Второй 2	1.2.	2.2.	3.2.	4.2.
	1.2.1.	2.2.1.	3.2.1.	4.2.1.
	1.2.2.	2.2.2.	3.2.2.	4.2.2.
	1.2.3.	2.2.3.	3.2.3.	4.2.3.
	1.2.4.	2.2.4.	3.2.4.	4.2.4.
	1.2.5.	2.2.5.	3.2.5.	4.2.5.
Третий 3	1.3.	2.3.	3.3.	4.3.
	1.3.1.	2.3.1.	3.3.1.	4.3.1.
	1.3.2.	2.3.2.	3.3.2.	4.3.2.
	1.3.3.	2.3.3.	3.3.3.	4.3.3.
	1.3.4.	2.3.4.	3.3.4.	4.3.4.
	1.3.5.	2.3.5.	3.3.5.	4.3.5.

Рассмотрим состав содержательного компонента (1). Первый элемент (1.1) которого представляет группу качеств, характеризующих студентов в том, что они пришли получать в вуз будущую специальность, осознавая, что им надо усвоить знания по математике, особенно ее прикладные вопросы. Но, например, изучая производную, они не могут связать ее с физическим применением (скорость, ускорение). Такое положение в матрице обозначено индексом (1.1.1). Студенты понимают, что связь математических, экономических, философских знаний приведет их к успешной профессиональной деятельности (1.1.2). Осознают роль процесса усвоения математических знаний для его будущей профессии (1.1.3). Убеждены, что математические знания являются средством решения задач практической деятельности, некоторые студенты осознают значимость математики в той ее части, которая служит базисной основой будущей практической деятельности. (1.1.4). Студенты осознают, что им надо использовать новые математические методы - обобщение, алгоритмизация для получения их будущей профессии (1.1.5).

Второй элемент представляет группу качеств, характеризующих содержательный компонент - осознание того, что умение усваивать и применять различные знания в учении, в производственной практике приведет их к успеху в их будущей деятельности. (1.2).

Студенты понимают, что как будущий инженер-экономист он должен строить алгоритмы решения задач, вывода теорий (1.2.1). Понимают, что понятия математики (часть, целое, конечное, бесконечное, закон), методы мышления (анализ, синтез, обобщение, аналогия) приведут их к категориям философии, а значит к пониманию окружающего мира, совершенствования своего бытия. (1.2.2).

Студенты убеждены, что, находя аналоги в способах рассуждений, в методах доказательств они могут построить модель, которая будет использоваться в их профессиональной деятельности. Например, изучая спецкурс "Линейное программирование" студенты применяют его при оптимизации процессов и понимают, что математика является базой для их инженерной деятельности (1.2.3). Убеждены, в том, что перевод практической задачи на математический язык, переформулировка ее, нахождение нескольких решений будут использованы в их будущей профессии. (1.2.4).

Осознают, что выделяя в системе математического знания базовые совокупности, обобщение которых позволяет исследовать все более сложные процессы, получать новые обобщенные математические теории, нужные будущему инженеру (1.2.5).

Третий элемент (1.3) содержательного компонента представляет группу качеств, характеризующих убеждение студентов в том, что для их будущей профессии нужно овладеть творческими способами усвоения и применения знаний (1.3). Студенты убеждаются, что чтобы стать хорошим специалистом им надо уметь синтезировать знания из различных учебных дисциплин при решении математических задач, при выводе математических теорий (1.3.1). Убеждены, что будущий специалист должен научиться моделировать различные процессы (например, состав данных, их структуру) графически, описательно с помощью схем, и исследуя поведение построенной модели, студенты получают выводы о структуре математического решения, доказательства, качественных проявлениях самого процесса (1.3.2). Студенты убеждены, что для их успешной профессиональной деятельности надо не только владеть, но и уметь синтезировать такие приемы умственной деятельности как анализ, синтез, обобщения, аналогия на различных уровнях их организации (1.3.3). Студенты убеждены, что будущий инженер должен в его работе использовать прогностические методы мышления, уметь предсказывать результат исследования реального процесса, уметь самостоятельно находить оптимальные решения, сумев доказать их оптимальность (1.3.4). Студенты убеждены, что будущий инженер-экономист должен успешно экстраполировать математические методы мышления на усвоение других учебных дисциплин (1.3.5). Такова качественная характеристика содержательного компонента в целом.

Рассмотрим состав второго компонента (2) - нравственного. Этот компонент, как и предыдущий, состоит из трех элементов.

Первый элемент (2.1) представляет группу качеств, характеризующих студентов в том, что их профессиональная убежденность формируется под влиянием усвоения знаний. Студенты, убеждены, что они несут ответственность за свою деятельность и изучение математики может способствовать этому, особенно те ее разделы, которые имеют прикладную направленность (2.1.1). Они понимают, что владение знаниями менеджмента-это одна из составляющих образования инженера-экономиста, содействующая овладению научными основами будущей профессиональной деятельности (2.1.2). Они убеждены, что процесс усвоения математики и ее методов способствует развитию инженерного мышления. (2.1.3). Студенты убеждены, что как будущие инженеры они должны уметь использовать математику как средство описания других экономических дисциплин (2.1.4). Студенты убеждены в том, что будущие профессионалы должны знать способы усвоения и хранения информации (2.1.5).

Рассмотрим второй элемент нравственного компонента (2.2), представляющий группу качеств, характеризующих профессиональную убежденность студентов, сформированную под воздействием приобретаемых ими умений усваивать и применять знания. Студенты, овладевшие названными умениями усвоения знаний и применения их в своей будущей профессиональной деятельности, зрелые в нравственном отношении, убеждены, что умения актуализировать знания в экстремальных условиях, актуализировать выбор нужного алгоритма, метода способствуют становлению профессионального мышления (2.2.1). Они убеждены, что умение соотносить понятия математики с категориями диалектики определяют практически и операционную деятельность инженера, правильно оценивающего экономическую политику в стране (2.2.2). Убеждены, что инженер должен владеть методом аналогии высокого уровня организации, который обеспечивает возможности синтезирования других методов (обобщения, алгоритмизации) высоких уровней развития при решении практических задач (2.2.3). Студенты убеждены, что для достижения профессиональных действий нужно иметь большое упорство для перевода практической задачи на математический язык не только в усвоении знаний, но и в синтезировании методов мышления (2.2.4). Студенты осознают, что будущий инженер должен уметь усваивать знания путем их обобщения в базовые совокупности, понимать логическую основу их интегрируемости, что способствует расширению возможности исследования процессов, явлений (2.2.5).

Опишем третий элемент (2.3), характеризующий группу качеств студентов, убежденных, что усвоение знаний и умений носит творческий характер, сочетающийся с ответственностью за свою деятельность. Убеждены в том, что внедрение в практику научно-технических открытий способствует умению инженера синтезировать знания. Они видят в этом социальную значимость своей деятельности (2.3.1). Типичными среди них являются убеждения в том, что умение моделировать экономические

процессы позволяют инженеру выявлять функции и структуру процесса в целом, создавать идеальные модели устройств, явлений (2.3.2). Убеждены, что высокоразвитое творческое мышление инженера способствует специалисту учитывать в своей деятельности социальные и экономические последствия принимаемых решений (2.3.3). Убеждены, что решение инженером задач интенсификации производственных процессов требует развитых эвристических методов мышления, способствующих принятию быстрого и верного решения (2.3.4). Осознают, что процесс усвоения математики закладывает основы творческого мышления инженера, общих методов познания (2.3.5).

Обратимся к третьему компоненту (3) - мотивационному. Студенты, овладевшие вышеперечисленными знаниями, умениями, имеющие творческие навыки усвоения знаний математики, убеждены, что математические теории, лежащие в основе общенаучных знаний, способствуют решению инженерно-экономических задач, анализу экономических процессов, явлений. Они осознают, что надо самостоятельно ставить цели дальнейшего расширения и углубления знаний в этом направлении (3.1.1). Они убеждены, что им нужны теории, позволяющие увязывать категории философии (конечного, бесконечного) с конкретными математическими знаниями (теория пределов, производная) особенно в процессе применения знаний к решению менеджментских задач.(3.1.2). Они осознают, что надо развить свое мышление, понять возможности процесса усвоения математики и ее методов в совершенствовании приемов умственной деятельности (3.1.3). Студенты осознают, что им надо изучить теории, исторически возникшими из нужд практики и развивающимися как самостоятельные математические теории, быть активными при поиске математических средств для решения новых математических задач (3.1.4); убеждены в том, что надо усваивать математические теории путем выделения базовых совокупностей знаний (3.1.5).

Таковы убеждения, которые появились у студентов, хорошо подготовленных по математике, под влиянием усвоения математических знаний (3.1). Студенты, убежденные в том, что можно усвоить выше описанные знания и применить их на практике, стремятся развить их в практической деятельности(3.2). Они осознали, что им надо строить алгоритмы в процессе изучения математических теорий, выбирать оптимальный путь их построения (3.2.1). Убеждены в идее о единстве естественно-научной картины мира, тенденциях единения наук на основе понимания взаимосвязей математики и экономики (3.2.2), многие осознали полезность метода аналогии в процессе усвоения знаний, понимание сущности этого метода, различные его проявления, выделяют этот метод как наиболее значимый, эффективный в процессе познания (3.2.3). Студенты осознали, что надо переводить практические задачи на математический язык, что надо ставить цели с учетом всех необходимых и достаточных условий (3.2.4). Они убеждены, что нужны новые знания, получающиеся путем

обобщения базовых совокупностей известных теорий, которые являются наиболее эффективными (3.2.5). Студенты убеждены в том, что надо владеть творческими умениями, усваивать математические знания и применять их на практике (3.3). Они осознали важность теорий, которые раскрываются на основе менеджментских, общеэкономических знаний, синтеза этих знаний (3.3.1); убеждены в идее познания общей картины мира с помощью математических моделей; в нахождении общих свойств качественно различных процессов (3.3.2). Студенты осознали, что надо усваивать знания путем аналогий базовых систем знаний, приводящих к теоретическим обобщениям, то есть путем сложных, синтезированных приемов умственной деятельности, реализуя цели своего саморазвития (3.3.3). В процессе решения математических задач осознали, что надо получить оптимальное решение, объяснить причины оптимальности (3.3.4). Убеждены в том, что надо применять усвоенные методы мышления при изучении специальных, общеэкономических наук, при самостоятельном расширении математических знаний (3.3.5).

Опишем теперь состав четвертого, процессуального компонента, первый элемент которого (4.1) характеризует убежденность в изменении экономических знаний и умений студентов под влиянием усваиваемых знаний по математике. Студенты, имеющие хорошую математическую подготовку как будущие инженеры - менеджеры убеждены, что математические теории, лежащие в основе экономических систем знаний и методов анализа, способствуют успешному решению задач менеджментской практики (4.1.1). Они осознали, что надо связать развитие экономики с тенденцией современного знания к математизации, что совершенствование менеджмента требует постоянного обновления математического фундамента ее теоретического знания (4.1.2). Осознали, что процессы усвоения начинаются с выбора метода, этим определяется успешность непрерывного самообразования, а также создание методик анализа явлений. (4.1.3). Они осознали диалектическую связь математики и экономики, тенденцию обновления сложившегося фундамента наук вследствие их динамического развития (4.1.4); осознали, что хранение знаний в памяти обобщенными блоками способствует их оперативному использованию при решении как конструкторских, так и эксплуатационных задач (4.1.5).

Знания, которые сориентированы таким образом, умения их усваивать и применять на практике оказывают сильное влияние на развитие профессиональных убеждений студентов, владеющих этими знаниями. Они убеждены, что выбор оптимального алгоритма действий возможен только при умении актуализировать верное знание, что становится важным в экстремальных условиях инженерной деятельности (4.2.1). Осознали, что широкая осведомленность в науках специального профиля, обуславливает сознательную деятельность специалиста, его профессиональную ценность (4.2.2). Убеждены, что умение проводить аналогии поможет полнее учитывать предыдущий опыт инженерной мысли при выработке методов

оптимальной эксплуатации (4.2.3.). Они осознали, что одно из условий инженерной деятельности есть умение перевода практической инженерной задачи на математический язык символов, моделей и обратно (4.2.4). Убеждены, что базовые совокупности математических знаний являются основами специальных экономических теорий (4.2.5). Таков состав второго элемента процессуального компонента профессиональной убежденности (4.2).

Студенты, математические знания и умения которых имеют профессиональную направленность, убеждены в том, что усвоенные знания и умения включаются в решение творческих задач, направленных на профессиональную деятельность (4.3). Они осознали, что умение систематизировать знания о причинах появления прикладной экономики ускоряет творческий поиск (4.3.1); что качественно различные процессы описываются и теми же знаковыми моделями, относят умение моделирования к творческому мышлению инженера (4.3.2). Осознали, что творческое решение производственных задач требует не только синтезированных знаний, но и развитого мышления, наиболее высокий уровень которого достигается умением синтезировать приемы мышления различного уровня их сформированности у личности (4.3.3). Убеждены, что умение находить оптимальное решение требует развитого прогностического подхода, интуиции. Эти умения выделяют как необходимые, важные и в инженерно-экономической практике, и в практике инженера-прикладника (4.3.4), что приобретаемые в процессе усвоения математики знания и умения их применения на практике закрепляются в сознании путем постоянного их использования в учебных процессах всех дисциплин.

Определим связи между компонентами профессиональной убежденности.

Сведение всех элементов состава профессиональной убежденности в таблицу позволяет более наглядно рассматривать связи между процессом усвоения знаний, умений, способов творческой деятельности, с одной стороны, и нравственным, мотивационным, процессуальным компонентом, с другой.

Так, если студенты осознают, что овладение математическими знаниями, на базе которых объективно существуют общенаучные теории, способствующие эффективному решению сложных инженерно-экономических задач оптимизации, управления (1.1.1), то на этой основе у них развивается убеждения в том, что от степени овладения такими теориями зависит тот вклад в совершенствование экономики страны, который они могут осуществить в будущем (2.1.1). Убеждения, выступая в роли сознательного способа регуляции психической сферы личности способствует увлечению знаниями, которые выступают в явном виде, как основы общенаучных теорий. Студенты осознали, что им надо в этом направлении постоянно пополнять свои знания (3.1.1).

Такое удовлетворение возникшей познавательной потребности появляется в избирательном отношении к базовым разделам этих теорий: линейной алгебре, алгебре матриц и другим. При этом убеждения студентов в профессиональной значимости усвоенного знания определяют важную для личности цель, которая благодаря этому способствует обогащению профессиональных убеждений. Студенты в этой связи осознают, что интегративная роль математики в образовании теории оптимальных процессов, линейного программирования и других способствует успешному решению определенных задач инженерной деятельности, задач экономической эффективности разрабатываемых конструкций. Это зафиксировано в свойстве (4.1.1). Такова одна из связей свойств тех компонентов профессиональной убежденности, которую представляем в виде: (1.1.1) → (2.1.1) → (3.1.1) → (4.1.1).

Таковыми связями связаны все компоненты и поэтому они образуют целое, которое мы назвали профессиональные убеждения. Надо создавать такие условия, чтобы студент осознавал содержание и знал, какие методы работы ему нужны, которые он с увлечением применял.

Однако профессиональная убежденность как конечный высокий результат системы обучения встречается в массовом опыте лишь у отдельных, наиболее подготовленных и способных студентов. Как же следует организовывать процесс обучения, чтобы он формировал профессиональные убеждения такого уровня (или близкого к нему) у большинства студентов? Для этого прежде нужно выявить функции, способствующие структурированию различных их состояний, функции в структуре профессиональной готовности в целом.

Литература

1. Бокарева Г.А. Дидактические основы совершенствования профессиональной подготовки студентов в процессе обучения общенаучной дисциплине: Диссертация доктора пед. наук. - Волгоград, 1988. - 390 с.
2. Ильин В.С. Теоретико-методические основы процесса формирования всесторонне развитой гармоничной личности (проблема целостного подхода) // Интегративные процессы в педагогической науке и практике коммунистического воспитания и образования. - М.: АПН СССР, 1983. - С 58-74.

Р.А. Ганиева
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры
высшей математики БГАРФ
ipp_bga_rf@mail.ru

Дидактические ресурсы логических схем по высшей математике

В статье описываются общие правила структурирования курса высшей математики, результатом которого является создание системы логических схем по курсу высшей математики. Рассматриваются дидактические ресурсы систем логических схем по курсу высшей математики

Ключевые слова: содержательно-логический подход; логико-ассоциативный принцип; конструктивный подход; когнитивный принцип; системный подход; система логических схем; дидактические ресурсы систем логических схем

В соответствии с реформой системы высшего образования приоритетными стратегиями профессиональной подготовки и всех ее составляющих являются стратегии ориентации на самостоятельную работу, учет индивидуальных способностей и потребностей обучаемого.

Сложность реализации этих стратегий в процессе обучения высшей математике студентов всех специальностей обусловлена следующими факторами: снижением уровня подготовки выпускников по элементарной математике, несформированностью у них навыков самостоятельной работы, отсутствием адекватной мотивации выбора профессии и осознания роли математики в жизни человека.

Разрешение обозначенных проблем требует пересмотра целевого компонента процесса обучения математике; разработки эффективных средств формирования и презентации содержания, позволяющих сместить акцент с информационной функции математики на когнитивную, снизив перенасыщенность учебной информации; разработки эффективных дидактических средств управления самостоятельной работой студентов.

Педагогический опыт позволяет утверждать, что к такому средству относится структурирование учебной математической информации и представление результата структурирования в знаково-графической форме по общим правилам.

Изучением особых объектов: знаний, процессов решения задач занимается содержательно-генетическая логика. В соответствии с методами содержательно-генетической логики результаты исследования могут быть представлены только в структурных или блочных схемах. Выделяют как минимум два разных употребления одной и той же схемы:

- 1) как строения некоторого объекта;
- 2) для изображения функционирования или изменения объекта.

Для моделирования объекта требуется выделить определенные схемы, развернуть их по некоторым правилам и построить целый ряд новых схем [3

]. Таким образом, в соответствии с содержательно-генетическим принципом курс высшей математики в структурированном виде должен представлять собой систему логических схем, построенных по общим правилам структурирования учебной информации.

В качестве объектов моделирования выступают математические понятия, изучаемые в курсе высшей математики. Каждое математическое понятие может быть рассмотрено как система, важной особенностью которой является передача в ней информации. Принципами системного подхода, основополагающего методологического подхода в любой науке, являются: целостность, структурность, иерархичность.

Структурность предполагает не только детерминацию элементов системы, но и установление связей и отношений функционально-значимых элементов. Иерархичность означает, что каждый элемент в свою очередь можно рассматривать как систему, которая выступает в свою очередь как компонент более широкой системы [2].

С целью интерпретации понятия, как системы, автором был проведен анализ логики математической информации. В результате была выявлена обобщенная структура абстрактного математического понятия, представленная как совокупность некоторых единиц. Каждое же конкретное понятие реализуется набором определенных единиц из этого набора. Иерархичность проявляется в том, что некоторые логические единицы в свою очередь также имеют свою структуру, то есть представляют собой систему.

Между понятиями существуют различные связи. Эти связи позволяют установить ассоциации между понятиями, что способствует целостному восприятию и усвоению, как отдельных математических понятий, так и тем, разделов курса высшей математики в целом. Однако, в схемах отражены только связи по принципу «комплетивности». Комплетивность от латинского *completus* – полный. Комплетивные отношения – это отношения, при которых зависимый компонент словосочетания является необходимым смысловым дополнением [2].

Применительно к математике можно сказать одно понятие дополняет или раскрывает содержание другого. Так, в структуре понятия «матрицы» одна из логических единиц – «приложения». Для изучения ее содержания необходимо знание обратной матрицы. Поэтому обратная матрица с понятием матрица состоит в комплетивных отношениях посредством структурной единицы «приложения», что и отражено в логической схеме понятия «матрицы», базового понятия темы «Матрицы» раздела «Линейная алгебра».

На рисунке 1 представлен фрагмент логической схемы понятия «Двойные интегралы» (тема «Кратные интегралы», раздел «Интегральное исчисление функции нескольких переменных»), где в графической форме (входящая стрелка) отражены комплетивные отношения между понятиями

«двойной интеграл» и «интегральная сумма» посредством структурной единицы первого понятия «определение».

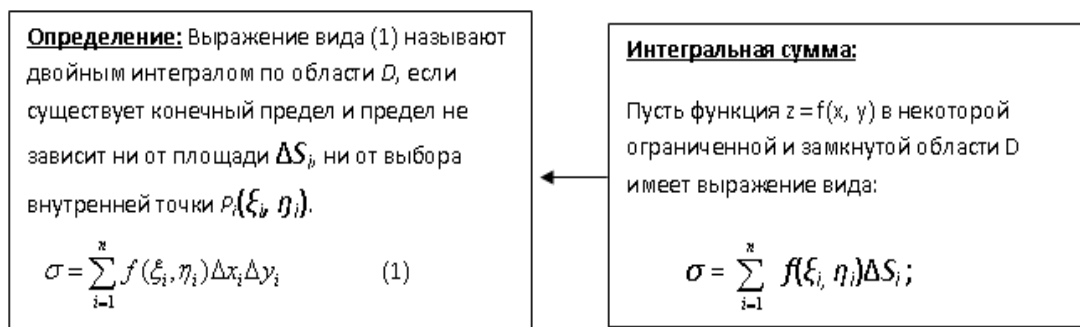


Рисунок 1. Связь с понятием интегральной суммы темы «Кратные интегралы» по принципу комплетивности.

В математике наряду с формально-логическим методом применяется также конструктивный метод. Согласно данному подходу в противоположность формально-логическому математический факт считается установленным, если получена соответствующая конструкция: формульная, графическая или в виде таблицы, рисунка. Конструктивизм в большей степени опирается на зрительный образ, что повышает эффективность восприятия и усвоения субъективно новых знаний и является большим преимуществом конструктивного метода по отношению к формально-логическому.

Поэтому отдельные логические схемы математических понятий, в целом рассматриваемые как система логических схем по курсу высшей математики, представлены в знаково-графической форме в виде таблиц, рисунков.

Суть когнитивного принципа, одного из принципов построения системы логических схем, заключена в следующем. При создании логических схем, представленных в знаково-графической форме (таблицы, рисунки) учитывались психологические механизмы организации основополагающих процессов, обеспечивающих познавательную деятельность человека: памяти, внимания, восприятия, и их свойства. Объем внимания взрослого человека- 7-9 объектов. Этот факт учитывался при расположении информации на странице. В основе организации памяти лежат ассоциации.

Поэтому, по возможности, если позволяла логика математики, делался акцент на связь понятий по сходству структур. Учитывая эффективность восприятия в зависимости от расположения и формы презентации информации на листе, наиболее важная информация либо особо выделялась, либо располагалась в левом или правом углу листа. Наконец, содержание каждой конструкции (структурной единицы, таблицы, рисунка) представлено в знаково-символьной форме и минимально.

Таким образом, система логических схем представляет собой знаково-графическую форму представления курса высшей математики, в котором математическая информация представлена в систематизированном виде. Система логических схем построена по определенному алгоритму.

В основу этого алгоритма положены следующие принципы: содержательно-генетический; логико-ассоциативный; когнитивный; принципы системного подхода: иерархичность, целостность; конструктивный.

Обратимся к вопросу о дидактических ресурсах систем логических схем по высшей математике. Опыт внедрения систем логических схем в практику обучения высшей математики позволяет утверждать следующее.

Применение систем логических схем на лекционных занятиях значительно повышает их качество, так как отражение логической структуры математических понятий в знаково-графической форме способствует эффективному восприятию и дальнейшему припоминанию субъективно новой информации.

Логико-ассоциативный принцип построения систем схем позволяет их использовать с целью обобщения и систематизации пройденного материала. Так, на рисунке 2 представлена схема обобщения двойных и тройных интегралов, изучаемых в теме «Кратные интегралы», построенная на основе аналогий структур этих интегралов.

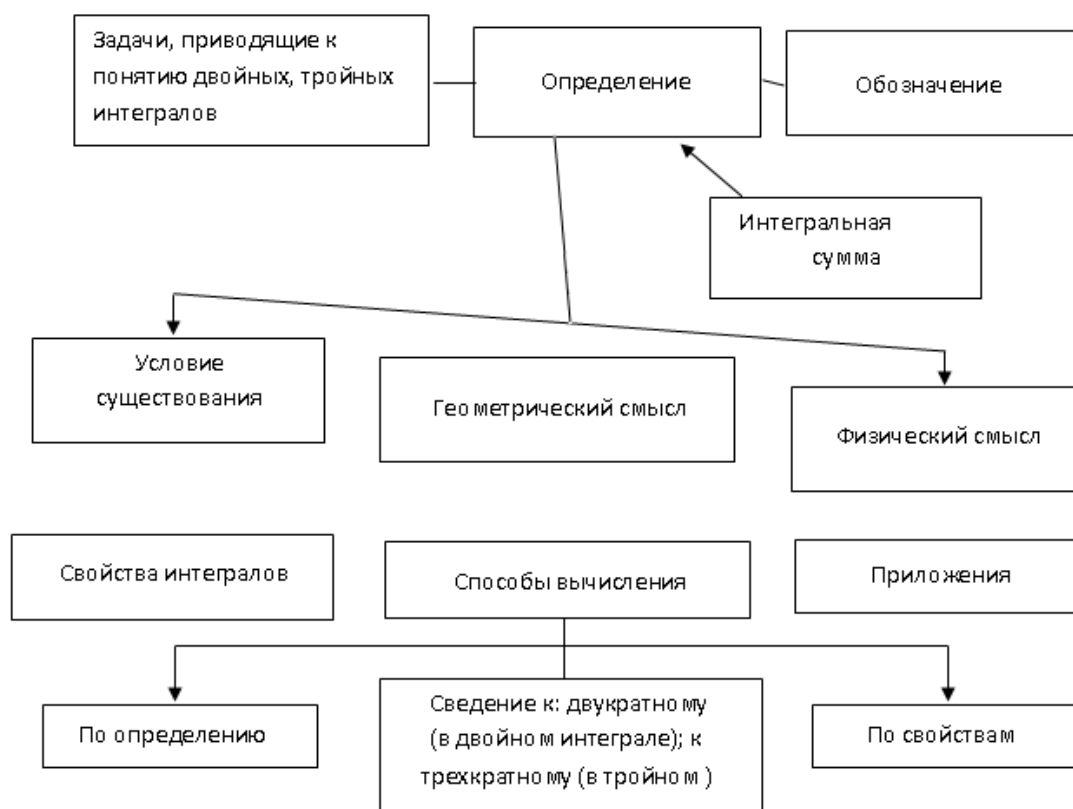


Рисунок 2. Схема структуры кратных интегралов (двойных, тройных)

Составление подобного рода схем позволяет провести обобщение не только понятий, изучаемых в конкретной теме, на основе явно

просматриваемой аналогии по общности структур, но и понятий, изучаемых в разных темах. Например, на основе структурно-логических схем понятий «производная функции одной переменной» и «частные производные функции двух и нескольких переменных», изучаемых в темах «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» и «Дифференциальное исчисление функции двух и нескольких переменных» соответственно, создается схема, позволяющая обобщить информацию по данным понятиям.

Установление связей между понятиями в форме комплетивных отношений способствует системному восприятию изученного материала и соответственно повышает эффективность его усвоения.

Система логических схем по курсу высшей математики может служить перспективным планом изучения дисциплины, а также средством планирования содержания аудиторных занятий (лекционных и практических), консультаций.

В условиях переориентации учебного времени, отводимого на изучение высшей математики, в пользу самостоятельной работы студентов система логических схем также является средством повышения эффективности этой работы.

Студентам предоставляется возможность самостоятельно, пользуясь традиционной учебной литературой (учебниками, лекциями, справочниками и т.п.) адаптировать схемы для себя, расширив и расшифровав содержание схем в зависимости от своего уровня подготовки и способностей, общих и интеллектуальных (внимания, памяти, восприятия и т.п.).

Кроме того, система логических схем фактически является оперативной памятью, посредством которой достаточно быстро можно найти нужную информацию и может использоваться студентами в различных видах учебной самостоятельной работы: курсовых работ, при проведении интернет - экзамена контроля остаточных знаний и т.п. На основе системы логических схем также разработана первая версия электронного структурированного справочника по курсу высшей математики.

Таким образом, рассмотренные в рамках данной статьи дидактические ресурсы системы логических схем по курсу высшей математики, разработанной по определенным правилам, позволяют повысить эффективность процесса обучения высшей математики и соответственно качество математической подготовки студентов.

Литература

- 1.Новая философская энциклопедия, т.3. М: Мысль, 2001. С.553
- 2.Розенталь Д.Э., М.А. Теленкова Справочник по русскому языку. –М:ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век ООО «Издательство «Мир и образование», 2003, С.170
- 3.В.М.Розин Логико-семиотический анализ знаковых средств геометрии (к построению учебного предмета), С.202-205 // Педагогика и логика.-М:Касталь, 1992.-409с.