

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Т.В. Дубынина

В статье рассматривается подход к организации самостоятельной работы студентов – бакалавров инженерных направлений при изучении математики.

Ключевые слова: математическая культура, личностный подход, компьютерная математика, ценностные ориентации.

Компетентностный подход в образовании, подразумевающий ориентацию образования на достижение достаточно высокого уровня знаний, опыта, осведомленности для осуществления деятельности и общения в различных областях и сферах может служить базой для перестройки образовательного процесса и преодоления односторонне-предметной ориентации образования [3, с. 155]. Успех в технической сфере невозможен без широкой математической подготовки, обеспечивающей приспособляемость к непрерывно меняющимся типам задач. Математика всегда была неотъемлемой и существеннейшей составной частью человеческой культуры, она является ключом к познанию окружающего мира, базой научно-технического прогресса и важной компонентой развития личности. Из спектра общекультурных компетенций, выделенных в государственном образовательном стандарте, при изучении математики явно развиваются следующие [2]:

– способность владеть культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10).

Вместе с тем следует заметить, что в учебном процессе неявно задействованы практически все общекультурные компетенции, перечисленные в ФГОС, так как все они имеют отношение к ключевым образовательным компетенциям.

Одной из основных предпосылок формирования общекультурных компетенций является включение математического образования в систему личных ценностей студентов. Понятие личности включает в себя совокупность присущих индивиду социальных качеств, которые образовались у него на основе природных свойств, в процессе активных взаимодействий с социальной средой и деятельности. Важнейшим регулятором деятельности является самосознание. Личность является одновременно и субъектом и объектом научно-технического и общественного прогресса. Цель и смысл жизни человека должны быть связаны с развитием и реализацией его социальных сил в интересах, как самой личности, так и всего общества. Развитие личности студентов вуза происходит путем качественных изменений, ведущих к новому уровню ее целостности, а так же становлением направленности. Активность личности, как и деятельность, имеет избирательный характер. Развитие личности происходит под воздействием главным образом тех факторов, которые выражают потребности самого человека, включены в систему его личных ценностей, опираются на его собственное отношение к действительности. Каждому человеку присуща индивидуальная, специфическая иерархия личностных ценностей, для которых характерна высокая осознанность. Они отражаются в сознании в виде ценностных ориентаций и служат важным фактором регуляции поведения. В своей совокупности они проявляются как интегративный внутренний фактор мотивации поведения и деятельности человека [5].

Процесс образования в высшем учебном заведении должен быть направлен на обеспечение социально-профессионального становления личности, т.е. на удовлетворение потребности личности в социальном и профессиональном самоопределении. Осуществление образовательной деятельности может способствовать и усвоению знаний, и зарождению, а затем – становлению готовности будущих выпускников университета к исполнению профессиональных компетенций [4, 5, 9].

Особую значимость в этом приобретает организация постоянной, планомерной, систематической самостоятельной работы, которую можно рассматривать как самостоятельную познавательную деятельность. Именно в самостоятельной работе более всего могут проявляться мотивация, целенаправленность, целеустремленность, воля, самоорганизованность, само-

стоятельность, самоконтроль и другие личностные качества. Самостоятельная работа является основой для изменения отношения к учебе и позиций в самом учебном процессе. Это высшая форма учебной деятельности, связанная с работой в аудитории и в домашних условиях. При этом главной задачей педагога становится создание атмосферы творчества, плодотворной совместной работы, социально-личностное развитие и воспитание учащихся. Последнее очень важно, поскольку получение образования в новых условиях информационного общества требует от учащихся ответственности, четких внутренних установок, большей самостоятельности при выборе образовательных программ, способов и даже содержания образования.

По мнению академика А.Н. Крылова, основная задача вуза – «научить умению учиться», профессионала образует его собственная деятельность.

Двигателем любой деятельности является мотивация, которая должна согласовываться с личностными установками, именно поэтому преподавателю необходимо учитывать личностные качества поколения, с которым он имеет дело. От мотивации зависит, как и в каком направлении будут использованы различные функциональные способности, различные виды восприятия и мышления, интенсивность и упорство в осуществлении выбранного действия и достижение результатов. Мотивация и способность самостоятельно работать создают предпосылки готовности к самообразованию [8].

Многие обучающиеся проявляют недостаточную познавательную активность по отношению к математике потому, что не осознают роль математики в своей будущей профессии. Поэтому очень важно, чтобы математические вычисления, расчеты получали практическую интерпретацию, или были доведены до практического использования, иначе создается впечатление их ненужности и бесполезности. При правильной постановке обучения, студентов можно охватить творческим трудом, высокой активностью и самостоятельным мышлением, приблизившись, таким образом, к процессу научного познания.

При самостоятельной работе руководящая роль педагога не только не снижается, но еще больше возрастает. Учебный процесс необходимо организовать так, чтобы он протекал как под непосредственным воздействием преподавателя, так и за счет собственных внутренних сил. В качестве основных этапов подготовки и проведения самостоятельной работы, выделяют следующие.

1. Постановка перед студентами познавательной задачи, уяснение этой задачи и осознание проблемной ситуации.

2. Повторение, обобщение, систематизация студентами пройденного материала, связанного с предстоящей работой, восприятие ими новых знаний с помощью педагога или путем самостоятельной работы с литературой, обобщение полученных знаний.

3. Инструктирование студентов о порядке выполнения практических заданий, усвоение ими соответствующих практических знаний.

4. Планирование студентами предстоящей работы. Выбор способов выполнения отдельных ее этапов из числа уже известных им, поиск новых способов на основе ранее усвоенных знаний, самоконтроль планирования.

5. Выполнение студентами работы в соответствии с планом на основе имеющихся у них знаний, систематический самоконтроль за промежуточными результатами выполнения работы, устранение замеченных ошибок, неточностей, установление и устранение их причин, совершенствование способов выполнения работы, внесение корректив в намеченный план, самопроверка и анализ конечного результата [1].

Одна из форм внеаудиторной самостоятельной работы используемая в нашей практике – выполнение расчетно-графических работ. Считается, что именно при выполнении таких работ студенты имеют возможность максимально аккумулировать и систематизировать приемы учебной деятельности, сравнить их и применить в лучших соотношениях. Однако, по нашему мнению, задачи, приводимые в таких расчетах, являясь аналитическими, могут развивать логику, мышление, но не имеют практической инженерной направленности. Поэтому не могут служить эффективным средством самостоятельной работы. Словесная оболочка таких моделей, несущая псевдо профессиональный смысл, также не сможет решить проблемы. Необходимо в качестве задач для самостоятельной работы предлагать расчетные, связанные с численными методами и позволяющие применять программное обеспечение, включающие элементы программирования, вычислительный эксперимент. Бакалавры инженерных направлений в практической деятельности обычно не решают сложных теоретических проблем, необходимо научить их прикладной, конструктивной математике [6, 7].

Постановка задач при этом является средством включения содержания предмета в структуру учебной деятельности. Характер задач и степень сложности обусловлены необходимостью достижения такой организации самостоятельной работы, чтобы учащиеся, овладевая компетенциями, предусмотренными программой, одновременно развивали свои творческие возможности и готовились к самообразованию путем обобщения и систематизации, что постепенно приводит к овладению методами научного познания.

Одним из путей решения данной проблемы может служить введение в учебный процесс лабораторных работ по математике, с применением численных методов, после изучения разделов «Матрицы и системы линейных уравнений», «Введение в анализ», «Дифференциальное и интегральное исчисление», «Дифференциальные уравнения».

Например, при изучении темы «Матрицы и системы линейных уравнений», раздела «Элементы линейной алгебры» согласно программе необхо-

димо сформировать ту часть компетенции, которая позволяет решать прикладные задачи методами алгебры, но время на отработку навыков ограничено рабочим планом. Поэтому считаем целесообразным ознакомление студентов с теоретическим материалом и теми тонкостями, которые могут возникнуть при решении прикладных задач (плохая обусловленность матрицы, соответствие размерностей перемножаемых матриц, критерий обратимости матрицы, соответствие норм матриц и векторов и др.) на лекции. Практическое занятие посвятить решению учебных задач, классическими методами, а в качестве самостоятельной работы предложить решение системы линейных уравнений модифицированным методом Гаусса, методом простой итерации и с применением пакета MathCAD.

В процессе такого решения происходит знакомство с пошаговыми и итерационными методами решения задач, отрабатывается контроль точности вычислений и управление погрешностью, формируется информационная компетенция, образуются межпредметные связи. Кроме того, эти простейшие приемы хорошо алгоритмизированы и позволяют связать активное обучение и творческую самостоятельность, создавая ориентировочную основу действий. При этом демонстрируя итерационный процесс, мы подготавливаем обучающегося к изучению раздела «Предел последовательности», так как по координатной сходимости к искомому решению прослеживается при каждой итерации и на опыте можно убедиться, что означают слова: «...начиная с некоторого номера все элементы последовательности, попадают в заданную окрестность предельной точки...». Это будет полезно, по нашему мнению, в качестве иллюстрации поиска неподвижной точки для оператора заданного матрицей. И наглядно демонстрирует само понятие «оператор», являющееся сложным для образного восприятия. Применение метода вращений для нахождения спектра матрицы, иллюстрируют формулы перехода, инварианты, построение матрицы перехода (поворота базиса пространства). К тому же при выполнении такой работы, отрабатываются приемы алгоритмического мышления, подготавливающие студента к последующему программированию и создающие основу информационной компетенции.

Такое задание, на наш взгляд, будущему инженеру будет более полезно. Как правило, решение теоретических задач не входит в круг их будущих компетенций, как не встречаются в практических вычислениях системы с «красивыми коэффициентами» позволяющие себя решить методом Гаусса или с помощью простого обращения матриц. Но, преобразование системы к виду пригодному для решения методом итерации будет использовать теоретический материал соответствующего раздела, таким образом, теоретическое и эмпирическое мышление комбинируются, помогая знанию стать действующим. А формирование действующих знаний, как новых качеств личности, на сегодняшний день является стратегической задачей образования.

При изучении раздела «Введение в анализ», построение графиков функций в системе MathCAD позволяет экономить время, приучить студентов к таким понятиям как *область определения* и *аргумент, зависящая переменная* и др. Мы используем визуальный (зрительный) вид наглядности, считая, что при изучении полиномов и рядов, этот вид наглядности объективно необходим и целесообразен. Главное заключается в том, какую обучающую и развивающую функцию он выполняет. Наглядность заключается в том, чтобы на первом этапе познания создать конкретный чувственный образ предмета или процесса, включая те анализаторы, которые для этого необходимы [6].

Построение графиков «вручную», как правило, достаточно трудоемкий процесс, связанный либо с построением сеточного аналога, либо с проведением полного анализа функции и упростить его инженеру-практику поможет овладение графическим пакетом системы MathCAD. В освободившееся время можно рассмотреть множество замечательных алгебраических кривых, убедившись в том, что изучение математики, это своего рода приобщение к прекрасному. Научить отличать линию от графика функции, построить множество всевозможных графиков на одном чертеже (сложение, умножение, преобразование графиков), читать свойства функций по графикам. Осознать возможность приближения функций на промежутках гармониками или многочленами, подготавливая, таким образом, фундамент для аппроксимации и интерполирования функций. При этом, сведения об основных элементарных функциях, должны быть, конечно, обобщены и усвоены на теоретическом уровне [6].

Таким образом, применение компьютерной математики в самостоятельной работе облегчает поиск и повышает интенсивность усвоения логически структурированной информации, учит логике, конкретности определений и команд, приучает к математическому языку (правильное оперирование символик), самостоятельности в выборе алгоритмов, развивает навыки самоконтроля и коррекции собственной деятельности, облегчает задачу построения и выбора адекватных моделей.

По разнообразию подходов и методов решения поставленных задач, преподаватель может судить о познавательной активности студентов, об уровне их подготовленности и желании усваивать новый материал.

Библиографический список

1. Лунгу, К.Н. Систематизация приемов учебной деятельности студентов при обучении математике: монография / К.Н. Лунгу. – М.: Ком. Книга, 2007.– 424 с.
2. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации [принят Гос. Думой 21 декабря 2012 г.: одобр. Советом Федер. 26 декабря 2012 г.] // СПС «Гарант».

3. ФГОС ВПО по направлению подготовки 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (квалификация «бакалавр») [утвержден приказом Мин. ОН РФ 24 декабря 2009 г. № 827].

4. Загвязинский, В.И. Теория обучения в вопросах и ответах: учебное пособие / В.И. Загвязинский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 160 с.

5. Психология и педагогика для технических вузов: учебное пособие / А.И. Волкова, И.А. Дмитриева, В.С. Кукушин, В.В. Пижугийда, под общ. ред. В.С. Кукушина. – М.: ИКЦ «МарТ», 2005. – 624 с.

6. Дьяконов, В.П. Компьютерная математика. Теория и практика / В.П. Дьяконов. – М.: «Нолидж», 2001. – 1296 с.

7. Акимов, О.Е. Конструктивная математика / О.Е. Акимов. – М.: Издатель АКИМОВА, 2005. – 294 с.

8. Калугин, Ю.Е. Зона ближайшего развития в профессиональном самообразовании / Ю.Е. Калугин, Т.В. Дубынина // Приволжский научный вестник. – 2014. – № 11-1(39). – С. 92–96.

9. Сериков, Г.Н. Знаниево-компетентностная концепция модернизации образования в университете / Г.Н. Сериков // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2010. – Вып.13. – № 24(241). – С. 8–21.

[К содержанию](#)