

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНО
ОРИЕНТИРОВАННЫМ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ЗАДАЧАМ,
СПОСОБСТВУЮЩИМ РАЗВИТИЮ УСТОЙЧИВОЙ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ**

Евгений Николаевич Лыков
ассистент
elean52@mail.ru
г. Елец

ЕГУ им. И.А. Бунина

Аннотация. Конструирование и отбор содержания профессионально ориентированных задач для конкретного занятия со студентами требует особого внимания. В статье рассмотрены основные критерии отбора профессионально ориентированных задач для того чтобы наиболее эффективно формировать устойчивую познавательную самостоятельность студентов. Также здесь отражены основные этапы внедрения комплекса профессионально ориентированных задач. Это позволило выявить основные требования, предъявляемые к профессионально ориентированным задачам, используемые в математической подготовке инженеров. В статье приведены некоторые задачи, используемые на занятиях со студентами разных специальностей, будущих инженеров. Возникновение интереса, побуждает студента к преодолению трудностей, это в свою очередь заставляет поверить в собственные силы и ещё больше развивает интерес. Здесь всё взаимосвязано и приводит к развитию **устойчивой познавательной самостоятельности.**

Ключевые слова: устойчивая познавательная самостоятельность студентов, профессионально ориентированные задачи, критерии отбора задач, основные этапы внедрения комплекса задач, основные требования к профессионально ориентированным задачам, математический аппарат, дифференциальные уравнения, практические занятия.

Реализация принципов проблемного обучения предполагает систематическое создание на лекциях и практических занятиях проблемных ситуаций, решение проблем, обучение студентов умению выделять главное, формулировать гипотезы и решать их, т.е. самостоятельному добыванию знаний. Основная задача преподавателя - подвести студентов к проблемам, создать условия осмысления их и способов их решения. Большую пользу при этом могут принести профессионально ориентированные задачи. Конструирование и отбор содержания профессионально ориентированных задач для конкретного занятия со студентами требует особого внимания.

Под профессионально ориентированной математической задачей будем понимать задачу, условие и требования которой определяют собой особую модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности инженера, а исследование этой ситуации осуществляется средствами математики и способствует профессиональному развитию личности специалиста. [5]

Комплекс профессионально ориентированных задач должен быть построен на принципах вариативности, наглядности, информационной компетентности и широты ассоциативных связей, что способствует пробуждению интереса у студентов к математике и профессиональной мотивации, а также формированию приёмов активизации творческого мышления.

Вышесказанное позволяет выявить основные критерии отбора профессионально ориентированных задач с целью формирования познавательной самостоятельности студентов:

- наличие инженерно-технической основы задачи в контексте профессиональной направленности;
- расположение математических средств и методов решения профессионально ориентированных задач в поле актуального опыта личности будущего инженера;
- комплексность применения математических знаний, методов и процедур на основе «анализа через синтез» [4];
- наличие элементов новизны и занимательности в задаче как благоприятных факторов пробуждения интереса к математике и мотивирования их творчества.

В процессе решения профессионально ориентированных задач формируется профессиональная мотивация и такой важный компонент творческой активности, как способность преобразовывать структуру объекта и метода получения результата, а у студентов формируется способность к этому. Студенты поэтапно строят математическую модель профессионально ориентированной задачи, тем самым определяют сущность этой задачи и возможности вариативности [2].

Внедрение комплекса профессионально ориентированных задач в процессе обучения будущих инженеров-бакалавров дифференциальным уравнениям проходит через следующие этапы:

- 1) подготовительный (здесь студенты осваивают основные знания по разделу «Дифференциальные уравнения», усваивают основные способы и методы решения различных дифференциальных уравнений);
- 2) мотивационно-ценностный (здесь студентам предлагаются различные образцы решения инженерно-технических и естественно-научных проблем с анализом и особенностями творческих решений);
- 3) тренировочный (на этом этапе происходит тренировка конвергентного мышления, постановка и поиск решения профессионально ориентированных задач с помощью дифференциальных уравнений, проверка адекватности решения);
- 4) исследовательский (здесь происходит развитие дивергентного мышления на базе профессионально ориентированных задач; наглядное моделирование на основе визуализации объектов и процессов; интуиция и прогноз результатов, проверка решения, генерирование выводов в соответствии с результатами проверки, применение выводов к новым данным, анализ обобщений).

Итак, профессионально-ориентированные задачи, используемые в математической подготовке инженеров, должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1) задача должна описывать ситуацию, возникающую в профессиональной деятельности инженера;
- 2) в задаче должны быть неизвестные характеристики некоторого профессионального объекта или явления, которые надо исследовать по имеющимся известным характеристикам с помощью средств математики (в частности, с помощью дифференциальных уравнений);
- 3) решение задач должно способствовать прочному усвоению математических знаний, приёмов и методов, являющихся основой профессиональной деятельности инженера;
- 4) задачи должны обеспечивать усвоение взаимосвязи математики со специальными дисциплинами и их содержание должно определять пропедевтический этап изучения понятий специальных дисциплин;

- 5) решение задач должно обеспечивать профессиональное развитие личности инженера.

Например, студентам технического направления подготовки может быть предложена следующая задача.

Трубопровод тепловой магистрали (диаметр 120 см) защищён изоляцией толщиной 15 см; величина коэффициента теплопроводности $\kappa = 0,00017$. Температура трубы 160° ; температура внешнего покрова 20° . Найти распределение температуры внутри изоляции, а также количества тепла, отдаваемого 1 погонным метром трубы. [3]

При этом необходимо проиллюстрировать условие задачи красивыми слайдами, реализуя принцип наглядности. Данная задача решается с помощью дифференциального уравнения, и, следовательно, может быть разобрана при изучении раздела «Дифференциальные уравнения»

Можно рассмотреть и другие задачи:

1. На вертикальной пружине закреплён груз массой m . Груз выведен из положения равновесия в вертикальном направлении и затем отпущен. Найдём закон движения груза, пренебрегая массой пружины и сопротивлением воздуха. [1]

Здесь составляется дифференциальное уравнение, опираясь на второй закон Ньютона. Далее, можно найти закон движения груза в условиях предыдущей задачи, но с учётом сопротивления среды, считая его пропорциональным скорости движения или с учётом того, что на груз действует возмущающая сила $f_1(t)$, т.е. вынужденные колебания без сопротивления среды.

2. Найти закон движения груза в условиях предыдущей задачи, считая внешнюю (возмущающую) силу равной $A_1 \sin \beta t$.
3. Здесь требуется найти закон движения груза при наличии возмущающей синусоидальной силы и сопротивления среды, которое пропорционально скорости движения, т.е. вынужденные колебания в среде с сопротивлением.

Студентам по специальности «Радиотехника» можно предложить задачу на колебательный контур. Колебательный контур – это электрическая цепь, которая состоит из конденсатора и катушки, присоединённой к обкладкам конденсатора. Если конденсатор присоединить к батарее, то его пластины получают некоторый заряд и на его обкладках возникнет разность потенциалов. После присоединения заряженного таким образом конденсатора к катушке он начинает разряжаться и в цепи появится электрический ток. Но сила тока благодаря явления самоиндукции будет увеличиваться постепенно и достигнет своего наибольшего значения, когда конденсатор полностью разрядится. При этом в силу самоиндукции ток исчезнет не сразу. Постепенное уменьшение силы тока вызовет перезарядку обкладки конденсатора. Когда ток исчезнет, обкладки конденсатора окажутся перезаряженными, система вернётся в исходное положение и процесс пойдёт в обратном направлении. Возникнут электрические колебания.

Задача. Последовательно включены конденсатор ёмкости C , катушка с индуктивностью L . В начальный момент заряд конденсатора равен q_0 , а через катушку течёт ток I_0 . Найти закон изменения силы тока (сопротивлением пренебречь). [1]

Мы рассмотрели задачи на колебания, решение которых приводит к линейным дифференциальным уравнениям второго порядка. Уравнения этого вида возникают при рассмотрении многих других колебательных явлений: колебаний антенны, рессоры, качки корабля и т.д.

При изучении любых тем и разделов математики в случае необходимости всегда можно найти задачу с практическим содержанием. Как правило разбор таких задач занимает большое количество времени. Поэтому необходимо некоторые из них выно-

сить на обсуждение в студенческие научные общества на самостоятельное изучение. При этом можно активно использовать метод проектов и другие методы в обучении.

На наш взгляд, всё это поспособствует развитию **устойчивой познавательной самостоятельности**, которая повлечёт за собой устойчивое овладение математическим аппаратом. Овладение математическим аппаратом это одна из наиболее важных задач будущего инженера. Этот инструмент поможет овладеть другими важными профессиональными задачами. Поэтому студентам необходимо больше времени уделять математике, математическим моделям, математическим приложениям. При этом использовать не только материал, полученный на занятиях, но и активно использовать различные познавательные сайты в сети Интернет, электронные библиотеки и другие дополнительные источники знаний. Нельзя пренебрегать и обычными библиотеками, посещать читальные залы, так как здесь царит особая атмосфера, настраивающая на работу. Задача преподавателя подтолкнуть студентов к научной работе, заинтересовать и заставить поверить в собственные силы. При подготовке к научно-практической конференции студенты с готовностью берутся за подготовку к докладу по какой-либо теме. В процессе подготовки возникает интерес (у кого-то сильный, устойчивый, у кого-то слабее). Этот интерес усиливается во время преодоления каких-либо математических трудностей. И вот здесь надо отдать должное вере в собственные силы, так как без этого сложную математическую задачу не решить. Чем больше решается таких задач, тем сильнее развивается интерес. Бывает так, что собственных сил не хватает, и тогда заинтересованный в решении данной задачи студент обращается за помощью к преподавателю. С помощью наводящих вопросов и сопутствующих задач преподаватель помогает и подводит студента к решению данной проблемы. Важно, чтобы студент не останавливался и шёл к поставленной цели. Конечно, это возникает только тогда, когда у него высокий уровень познавательной самостоятельности.

Итак, возникновение интереса, побуждает студента к преодолению трудностей, это в свою очередь заставляет поверить в собственные силы и ещё больше развивает интерес. Здесь всё взаимосвязано и приводит к развитию **устойчивой познавательной самостоятельности**. При этом необходимо что бы всегда присутствовало взаимопонимание между преподавателем и студентом. Так как, отсутствие взаимопонимания между преподавателем и студентом - большой недостаток любого педагогического процесса в то числе и проведения лекции. Необходимо проводить контроль над записями студентов так как нередко они не содержат всего материала который им был дан лектором. Причины могут быть разными, однако необходимо вовремя оказать помощь, например, можно дать те же лекции в электронном варианте, и на лекции больше потратить времени на объяснение этого материала, разнообразить интересными фактами, историей математических открытий. При проведении экзамена и ли зачёта необходимо помнить, что некоторые формулы очень трудны в запоминании и здесь важно не то знает ли студент формулу или нет, а то, как он её понимает, как она выводится, для чего она необходима.

Например, при решении уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial U}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$$

на отрезке $[0,1]$ методом разделения переменных используется формула:

$$U(x,t) = \sum_{n=1}^{\infty} C_n e^{-\frac{a^2 \pi^2 n^2 t}{l^2}} \sin \frac{\pi n x}{l}, \text{ где } C_n = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{\pi n x}{l} dx$$

Допустим, студенту необходимо решить на экзамене такое уравнение, но формулу забыл. Он добросовестный студент может её вывести, однако это занимает большое время, и он не успевает. К счастью, преподаватель может побеседовать с таким студентом и выяснить истинный уровень знаний и поставить оценку «отлично» даже если поставленная задача не решена. Поэтому неплохо разрешить студентам на экзаменах иногда пользоваться конспектами, чтобы при подготовке к экзаменам они тратили время на изучение материала, а не на изготовление «шпаргалок». Очень важно, как студент понимает материал, а не то что он представляет при ответе на экзамене. Не секрет, что новейшие информационные технологии позволяют не добросовестным студентам на экзамене выдать такой материал, что даже сам преподаватель затруднится в оценке того что написано, но стоит задать несколько дополнительных вопросов по тексту выясняется что студент не понимает его смысла, да и вообще смысла отдельных слов, символов, формул. Вот такому студенту ставится заслуженная «двойка».

Необходимо развивать доверие студента преподавателю на лекциях. Здесь большое значение имеют профессионально ориентированные задачи. Эти задачи развивают интерес к науке и научной деятельности. Практические занятия - наиболее активная форма общения преподавателей со студентами. На практических занятиях по математике формируются способы деятельности, умения и навыки, творческая самостоятельность. Эти занятия должны служить средством формирования познавательной самостоятельности будущих бакалавров и магистров.

При проведении практических занятий было замечено, что применение различных задач с практическим содержанием, значительно повышают уровень познавательной самостоятельности, повышается активность студентов. Проводилось анкетирование среди студентов физико-математического и инженерно-физического факультета. Более 95% опрошиваемых студентов высказались за то, что им необходимо решать задачи, которые имеют практический смысл. Более 60% считают, что недостаточным решить задачу одним способом и при решении задачи необходимо продумать другие возможные способы её решения. При этом большое оживление всегда приносят профессионально ориентированные задачи. Так как они настраивают студентов на будущую профессию.

Список литературы

1. Виленкин Н.Я., Доброхотова М.А., Сафонов А.Н. Дифференциальные уравнения. М.: Просвещение, 1984.
2. Зубова Е.А. Формирование творческой активности будущих инженеров при исследовании и решении профессионально ориентированных задач в процессе изучения математики / Е.А. Зубова// Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. №98.
3. Пономарёв К.К. Составление и решение дифференциальных уравнений инженерно-технических задач. М.: Просвещение, 1962.
4. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2 т. / Т.1, П. М.: Педагогика, 1989. 488 с., 388с.

5. Федотова Т.И. Профессионально ориентированные задачи по математике как средство формирования профессиональной компетентности будущих инженеров/ Т.И. Федотова // Вестник Бурятского государственного университета, 2009, №15.

**THE MAIN REQUIREMENTS TO PROFESSIONALLY FOCUSED
MATHEMATICAL TASKS PROMOTING DEVELOPMENT OF
STEADY COGNITIVE INDEPENDENCE OF STUDENTS**

E.N. Lykov | Bunin State University
elean52@mail.ru |
Elets

Abstract. The design and selection of the content of professionally focused tasks for specific classes with students demands special attention. The article describes the main criteria for the selection of professionally focused tasks that most effectively form steady cognitive independence of students. There are also the main stages of introduction of a complex of professionally focused tasks in the article. We revealed the main requirements for professionally focused tasks, used in mathematical training of engineers. The article describes some of the tasks used in the classroom with students of different specialties. The developing of interest encourages students to overcome difficulties. It leads students to believe in their own strength and develops their interest. Everything is interconnected and leads to development of steady cognitive independence.

Keywords: steady cognitive independence of students, professionally focused tasks, criteria for selection of tasks, the main stages of introduction of a complex of tasks, the main requirements to professionally focused tasks, mathematical apparatus, the differential equations, a practical training.