

циклов и самим делать некоторые выводы, например такие: тело цикла в операторе While может не выполниться ни разу; тело цикла в операторе Repeat всегда выполнится хотя бы один раз; в операторе цикла For тело цикла также может не выполниться ни разу и при каких условиях; когда можно использовать тот или иной цикл; что нужно предпринимать, чтобы не происходило заикливание и т.п.

УДК51 (07)- 057.875

Пирютко О. Н., Ковгореня Л.В.

**СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ ЛЕКЦИИ  
ПО НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА – КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД**

*Минск, БГПУ*

Изменения в современном образовательном пространстве требуют новых подходов к организации лекционных занятий для студентов технических вузов. Выделим следующие актуальные проблемы: отсутствие у вчерашних школьников навыков новой учебной деятельности, к которой, прежде всего, относится учебная работа на лекции. Неумение выделять основные структурные элементы лекции, понимать и усваивать учебный материал на различных уровнях от простого воспроизведения текста лекции до применения как в несильно измененных, так и в сильно измененных условиях, по сравнению с теми, в которых эти знания формировались, приводит к ситуации постоянного отставания от необходимого уровня развития в новой образовательной ситуации. Отсутствие самоконтроля и диагностики знания и понимания теории и практических умений применения новых знаний, планирование собственной траектории развития, не востребованного в школьном опыте обучения, так же приводит к ситуации сложности обучения в высшей школе.

В тоже время, появление новых технологий получения информации, обращения к интернет-ресурсам как средству

получения ответа на возникший вопрос, зачастую выполняет функции временного поверхностного ознакомления с содержанием того или иного материала, без его глубокого понимания и способности применить в конкретных примерах, в задачах, требующих как стандартных алгоритмов, так и определенных компетенций.

Отметим, что традиционные компоненты лекции: тема лекции, план, литература, содержание, передаваемое лектором, не решают проблемы включения вчерашнего школьника в новую образовательную среду. Применяемые дополнительные средства в рамках стандартных технологий - презентации. Они, как правило, содержат название темы, план лекции, список литературы, фрагменты содержания, изображения фигур, таблицы, схемы и направлены, в большей мере, для экономии времени преподавателя.

Требования компетентностного подхода к обучению студентов технического вуза математическому анализу, связаны, в первую очередь, с особенностями этой учебной дисциплины. Высокий уровень абстракции, при котором все понятия математического анализа определяются и рассматриваются в столь общем виде, что главную трудность представляет процесс конкретизации, особенно тех понятий, которые имеют совсем другой характер, чем понятия элементарной математики, изучаемые в школе. К последним относится понятие предела, производной, интеграла и т.д., понимание которых требует достаточной степени абстрактного мышления и точной методики формирования понятий математического анализа для учащихся с современным уровнем развития, приоритетными формами деятельности и особенностями математической подготовки.

Трудности курса математического анализа в техническом вузе для школьников могут быть преодолены через систему взаимодействия современных педагогических, дидактических и компьютерных технологий. Реализуемый на их основе

компетентностный подход [1] к обучению математическому анализу ориентирует на следующие компоненты лекции:

1. Диагностическая работа по ключевым вопросам предыдущей лекции. Проводится в течение 5-6 минут в начале каждой лекции по материалам предыдущей в нескольких вариантах. Вопросы формулируются так, чтобы студент точное определение понятия, формулировку теоремы, алгоритмы мог соотнести с конкретными действиями, иллюстрирующими степень понимания и усвоения предмета. Этот этап необходим для постоянного контроля, самоконтроля и коррекции формируемых знаний.

2. Предъявление темы лекции и обоснование ее роли в изучаемом разделе, ориентированное на конкретизацию абстрактного содержания формируемых знаний.

3. План – лист оценивания знаний, в котором не просто перечисляются вопросы содержания, а указываются необходимые знания, умения, и компетенции, который обучающийся должен приобрести после изучения содержания лекции.

4. Выделяются задания для обязательного и дополнительного изучения, исторический материал. Обязательный для усвоения материал становится основным содержанием лекции, дополнительный – дается на электронных носителях, исторические сведения – для самостоятельного поиска информации.

5. Презентация – для краткого повторения лекции, основное содержание структурируется в таблицах схемах, алгоритмах. Иллюстрируются необходимые динамические или иные компьютерные модели.

*Приведем примеры задания для группового проекта студентов инженерных специальностей*

Пример 1. В практике проектирования сети автомобильных дорог часто возникает необходимость устройства узла разветвления. Местоположение узла и взаимное расположение проходящих через него дорог определяется комплексом экономических и географических условий, но первый, предварительный,

этап решения этой задачи учитывает лишь затраты рабочего времени на перевозки. Каким должен быть угол примыкания  $\alpha$  (рис.2) дороги (CE) к автомагистрали (AB), чтобы затраты времени на перевозки по маршруту AEC были наименьшими, если скорость движения автомобилей по магистрали планируется равной  $v_m$ , а по подъездной дороге –  $v_d$  ( $v_m > v_d$ )?

Пример 2. Вывести формулу для определения длины стрелы автомобильного крана, с помощью которого можно построить здание высоты  $H$  и ширины  $2l$  с плоской крышей.

Решение

Так как автомобильный кран может перемещаться вокруг всего здания, то крюк его крана достанет до любой точки здания, если он достанет (рис. 1) до середины крыши (имеется в виду середина по ширине).

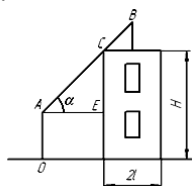


Рисунок 1

1. Рассмотрим кран, который, находясь в точке  $O$ , подает деталь на середину крыши. Пусть угол наклона стрелы при этом составляет  $\alpha$ . Тогда

$$BC = \frac{CD}{\cos\alpha} = \frac{l}{\cos\alpha}, \quad AC = \frac{CE}{\sin\alpha} = \frac{H-h}{\sin\alpha}, \quad \text{где } h = AO - \text{высота подвеса стрелы крана} \Rightarrow t = \frac{H-h}{\sin\alpha} + \frac{l}{\cos\alpha}.$$

Из полученной формулы видно, что для совершения указанной работы краном, установленным в другой точке (ближе к зданию или дальше от него), потребуется кран с другой длиной стрелы, поскольку при таком перемещении меняется угол  $\alpha$ .

2. Определим наивыгоднейшее место установки крана, то есть такое место, с которого заданная работа может быть выполнена краном с наименьшей длиной стрелы. Для этого, достаточно определить, при каком  $\alpha$  из промежутка  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  функция  $t(\alpha)$  принимает наименьшее значение. Найдем производную функции  $t(\alpha)$ :

$$t'(\alpha) = \frac{1 \cdot \sin^3 \alpha - (H-h) \cdot \cos^3 \alpha}{\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha} = \frac{1 \cdot \cos \alpha}{\sin^2 \alpha} \cdot \left( \operatorname{tg}^3 \alpha - \frac{H-h}{1} \right).$$

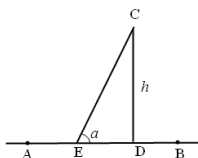
3. Функция  $t(\alpha)$  достигает наименьшего значения при  $\alpha = \operatorname{arctg} \sqrt[3]{\frac{H-h}{1}}$ .

4. Наименьшее возможное значение длины стрелы

$$t = \frac{H-h}{\sin \left( \operatorname{arctg} \sqrt[3]{\frac{H-h}{1}} \right)} + \frac{1}{\cos \left( \operatorname{arctg} \sqrt[3]{\frac{H-h}{1}} \right)}.$$

Работа студентов над проектом, приводящая к указанному решению, связана с преодолением субъективных трудностей, ориентирована на самостоятельный поиск соответствующей условию задачи математической модели. Требования к представлению проекта содержат как точные теоретическое обоснование всех выкладок, так и эвристическую составляющую поиска решения, наглядную иллюстрацию динамики изменения оптимизируемой величины с помощью компьютерной динамической модели.

Пример 3.



В практике проектирования сети автомобильных дорог часто возникает необходимость устройства узла разветвления. Местоположение узла и взаимное расположение проходящих через него дорог определяется комплексом экономических и географических условий, но первый, предварительный, этап решения этой задачи учитывает лишь затраты рабочего времени на перевозки. Каким должен быть угол примыкания  $\alpha$  дороги ( $CE$ ) к автомагистральной ( $AB$ ), чтобы затраты времени на перевозки по маршруту  $AEC$  были наименьшими, если скорость движения автомобилей по магистрали планируется равной  $v_m$ , а по подъездной дороге –  $v_d$  ( $v_m > v_d$ )?

Технология проектной деятельности обеспечивает как формирование компетенций, и так понимание студентами роли математического анализа в будущей профессиональной деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ковгореня, Л.В. Компетентный подход к изучению начал математического анализа в школе дис. ... магистр. пед. наук: 1-08 80 02 / Л.В. Ковгореня. – Минск, 2012. – 116 с.
2. Пирютко, О.Н. О методике изучения производной в учреждениях среднего профессионального образования / О.Н. Пирютко, Л.В. Ковгореня. – Минск: Институт информационных технологий БГУИР, 2011. – С. 138-140.

УДК 378:371.3

Плевко А.А.

## **РОЛЬ ГРУППОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ МОТИВАЦИОННОЙ СФЕРЫ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА**

*БНТУ, Минск*

В недалеком прошлом отечественная дидактика недооценивала значение мотивации учения, не включала ее в структуру учебного процесса наряду с содержанием, методами и формами.