

ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Структурно-логические схемы как инструмент активизации познавательной деятельности студентов

Видеоролик



Структурно-логические схемы как инструмент активизации познавательной деятельности студентов



Общая информация

1. *Название курса:* «Кинетика ядерных реакторов».
2. *Автор курса:* С.В. Лавриненко, ст. преподаватель каф. АТЭС ЭНИН ТПУ.
3. *Модель организации ЭО:* с веб-поддержкой.
4. *Аудитория:* студенты, обучающиеся по направлению «Атомные электростанции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». 9 учебный семестр.

Лучшая практика: описание

Когнитивная теория, наука о познании утверждает, что человек учится только в том случае, если он непосредственно вовлечен в процесс обучения — изучает материал, выделяет ценную информацию, обдумывает и осмысливает ее. Только при таких условиях новая информация перемещается из кратковременной памяти человеческого мозга в долговременную, что обеспечивает ее надежное хранение и удобство извлечения, когда необходимо применить имеющиеся знания к решению новых задач.

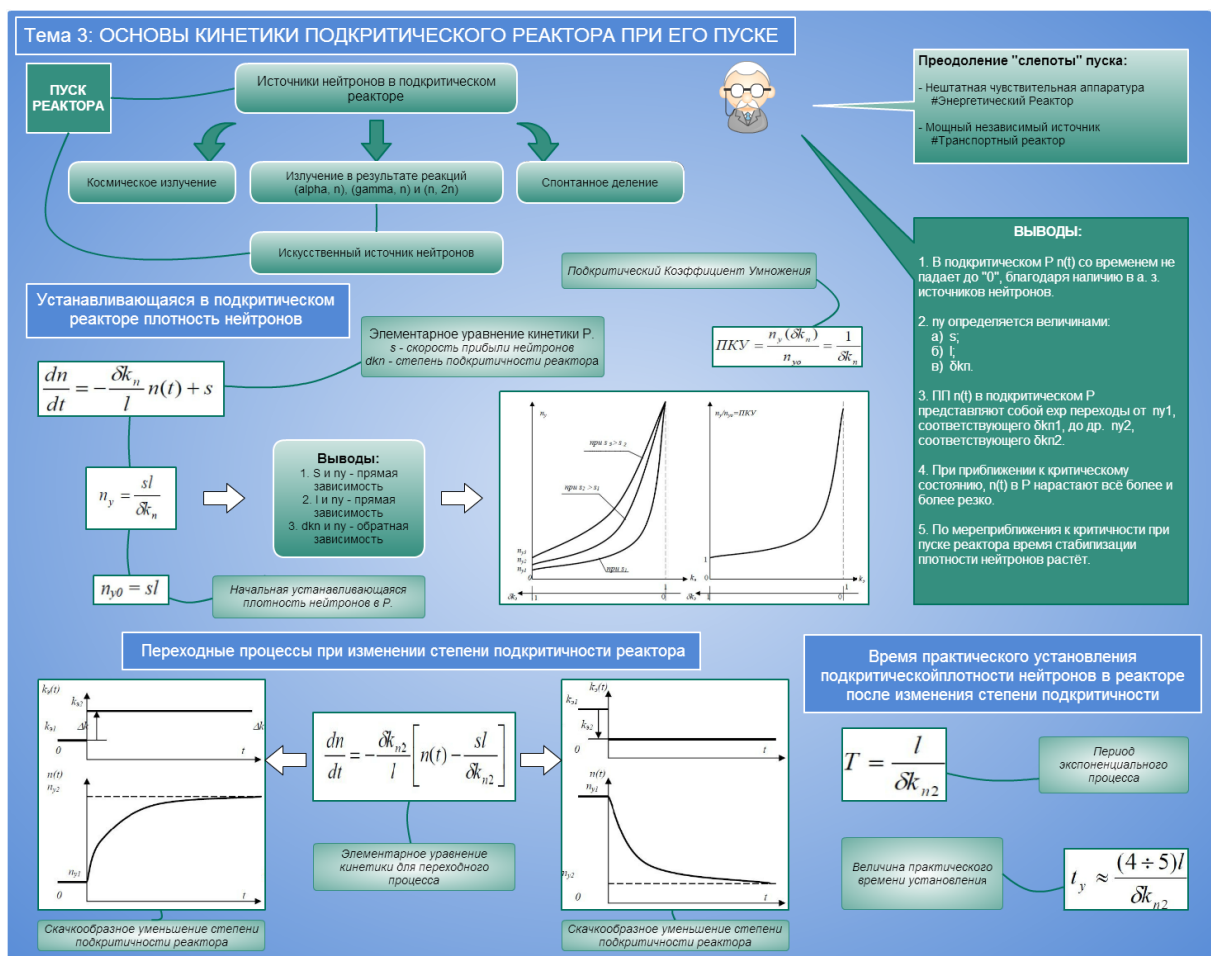
В данной статье представлен опыт разработки и проведения оценочного мероприятия с использованием метода построения структурно-логических схем (СЛС). В статье подробно рассматривается суть метода, порядок проектирования учебной деятельности студентов в электронной среде, приводится анализ возможностей, которые дает применение метода СЛС преподавателям и студентам.

Что такое структурно-логическая схема?

Структурно-логическая схема (СЛС) — графическая модель, отражающая основное содержание отдельных тем или разделов изучаемой дисциплины.

Структурно-логическая схема содержит ключевые понятия, фразы, формулы, иллюстрации, расположенные в определенной логической последовательности, позволяющей представить изучаемый объект в целостном виде. В процессе разработки СЛС учебная информация обобщается, структурируется и, при необходимости, кодируется для того, чтобы наглядно раскрыть связи, как в рамках отдельной темы, так и между смежными темами.

Примеры СЛС, разработанных студентами к разделам курса «Кинетика ядерных реакторов».



Структурно-логические схемы как инструмент активизации познавательной деятельности студентов

ОСНОВЫ КИНЕТИКИ ПОДКРИТИЧЕСКОГО РЕАКТОРА ПРИ ЕГО ПУСКЕ

Источники нейтронов в подкритическом реакторе:

- 1) Нейтроны космического излучения
- 2) Нейтроны спонтанного деления
- 3) Нейтроны, испускаемые в реакторе в реакциях (α, n) , (γ, n) и $(n, 2n)$

Элементарное уравнение кинетики реактора:

$$\frac{dn}{dt} = \frac{\delta k_3}{l} n(t) + s$$

Степень подкритичности - положительная величина недостатка величины эффективного коэффициента до единицы в подкритическом реакторе:

$$\delta k_n = 1 - k_3 = -\delta k_3$$

Тогда:

$$\frac{dn}{dt} = \frac{-\delta k_n}{l} n(t) + s$$

Элементарное уравнение кинетики реактора для переходного процесса:

$$\frac{dn}{dt} = -\frac{\delta k_{s2}}{l} \left[n(t) - \frac{sl}{\delta k_{s2}} \right]$$

$$n(t) = \frac{1 - k_{s1}}{1 - k_{s1} - \Delta k_{s1}} \left[1 + \frac{\Delta k}{1 - k_{s1}} \exp\left(\frac{k_{s1} + \Delta k - 1}{l} t\right) \right]$$

Когда $n(t) = \text{const} = n_y$, величина производной $dn/dt = 0$

$$0 = \frac{-\delta k_n}{l} n_y + s$$

$$n_y = \frac{sl}{\delta k_n}$$

Зависимость устанавливающейся подкритической плотности нейтронов от величины степени подкритичности реактора при трёх различных величинах мощности независимого источника нейтронов, и та же зависимость в безразмерном виде.

Выводы:

1. В подкритическом реакторе плотность нейтронов со временем не падает до нуля.
2. Величина устанавливающейся плотности нейтронов в подкритическом реакторе определяется тремя величинами: а) s - мощностью источника; б) l - ср. временем жизни; в) δk - степенью подкритичности
3. По мере приближения реактора к критическому состоянию, оператор РУ должен действовать предельно осторожно.
4. Необходимы временные паузы между шагами уменьшения степени подкритичности.

КИНЕТИКА РЕАКТОРА С УЧЕТОМ ЗАПАЗДЫВАЮЩИХ НЕЙТРОНОВ

Допущения:

1. «Холодный» реактор
2. Скачкообразное сообщение реактивности
3. Точечный

Система дифференциальных уравнений кинетики реактора с учётом 6 групп запаздывающих нейтронов

$$\frac{dn}{dt} = \frac{\rho - \beta_3}{l} n(t) + \sum_{i=1}^6 \lambda_i c_i(t)$$

Уравнение для скорости изменения плотности нейтронов в реакторе

$$\frac{dn}{dt} = \frac{dn_{\text{н}}}{dt} + \frac{dn_3}{dt}$$

Уравнение обратных часов (УОЧ):

$$\rho = \frac{l}{T} + \sum_{i=1}^6 \frac{\beta_{s1}}{1 + \lambda_i T}$$

"-" реактивность

"+" реактивность

График зависимости корней уравнения обратных часов при положительных и отрицательных реактивностях разной величины

Проектирование оценочного мероприятия

Целью проведения оценочного мероприятия по методу СЛС является закрепление знаний студентов по изучаемой теме.

Структурно-логические схемы как инструмент активизации познавательной деятельности студентов

Поскольку разработка структурно-логической схемы является достаточно трудоемким занятием, наиболее эффективной формой организации деятельности студентов является совместная работа в малых группах. В основе формирования групп могут использоваться разные принципы, например:

- объединение группы студентов вокруг лидера, обладающего авторитетом и проявившего свои организаторские способности в процессе обучения или по итогам предварительного психологического тестирования;
- формальное распределение по списку;
- распределение с учетом пожеланий студентов и т.д.

Для проведения оценочного мероприятия преподавателю необходимо подготовить следующие учебно-методические материалы и веб-ресурсы:

1. Задание с указанием четких границ изучаемого информационного блока дисциплины, описанием порядка выполнения, используемых ресурсов, требованиями к содержанию и форме представления результатов.
2. Руководство по составлению СЛС (назначение, технология проектирования).
3. Веб-ресурсы — площадки для совместной работы в группах.
4. Краткую инструкцию по работе со специализированным программным обеспечением.
5. Систему оценивания результатов выполнения задания (способы, показатели и критерии для оценки индивидуальной или групповой работы, взаимной проверки).
6. Анкету, если формирование малых групп студентов для разработки СЛС осуществляется с учетом их индивидуально-психологических особенностей.

Схема распределения учебной деятельности в рамках мероприятия для разных моделей организации электронного обучения может быть следующей:

Модель ЭО	Учебная деятельность студентов		
	онлайн (предаудиторная)	аудиторная	онлайн (постаудиторная)
С веб-поддержкой	Разработка СЛС	Презентация и защита работ	
Смешанное обучение		Презентация и защита работ	Выбор лучшей работы путем голосования
Полное ЭО	Разработка СЛС, взаимная проверка работ, выбор лучшей работы путем голосования		

В системе оценок выполнения задания преподаватель может использовать результаты взаимной проверки работ студентами, коллективного голосования, метод запланированных ошибок, при котором проверка СЛС сводится к поиску умышленно допущенных автором ошибок.

Проведение оценочного мероприятия

Оценочное мероприятие по методу СЛС можно провести в электронной среде LMS Moodle, используя разные элементы: Задание, Форум, Семинар, Опрос. Если проверку и оценку работ

Структурно-логические схемы как инструмент активизации познавательной деятельности студентов

студентов осуществляет преподаватель, достаточно использовать элемент Задание. Если предусмотрена взаимная проверка СЛС, удобно пользоваться инструментами Форум и Семинар. Голосование по выбору лучшей СЛС может быть проведено с помощью Опроса.

Сценарий проведения оценочного мероприятия в электронной среде (на платформе LMS Moodle и ресурсах сервиса Casoo):

1. Преподаватель размещает учебно-методические материалы для мероприятия в электронном курсе, используя один из элементов: Задание, Семинар или Форум.
2. Осуществляется распределение студентов по мини-группам. Оптимальный состав — 3–4 человека (при необходимости проводит предварительное анкетирование).
3. Студенты, работая в группах на индивидуальных ресурсах сервиса Casoo, создают совместно СЛС и передают их в виде графических файлов преподавателю на странице Задания, либо размещают на Форуме или Семинаре.
4. В зависимости от используемой системы оценок преподаватель может далее:
 - оценить работы студентов сам;
 - предложить студентам провести взаимную проверку работ;
 - предоставить студентам возможность получить дополнительные баллы путем голосования за лучшую работу.

Альтернативным способом проверки работ студентов может быть применение метода запланированных ошибок. В этом случае в задании оговаривается, что при разработке СЛС в схеме должны быть умышленно допущены ошибки (обычно не более 3–5). В процессе взаимной проверки работ студенты должны найти и исправить все запланированные ошибки.

Рекомендации по использованию в учебном процессе

Метод обучения, основанный на применении структурно-логических схем, обладает богатым образовательным потенциалом, что позволяет эффективно применять СЛС во время проведения аудиторных занятий, в представлении учебных материалов и организации учебной деятельности студентов в электронной среде. СЛС может являться эффективным инструментом обучения в преподавании разных дисциплин и может по-разному использоваться в зависимости от количественного и качественного состава групп обучающихся. Так, в электронной лекции с помощью СЛС можно наглядно и образно представить содержание изучаемой темы. Для обучения многочисленных групп студентов со слабой подготовкой можно использовать СЛС в качестве задания для самостоятельной работы, выполняемого в электронной среде в индивидуальном режиме. Сильным студентам можно предложить совместную работу в небольших группах.

Инструменты и сервисы

Инструментами для разработки материалов и проведения занятия с использованием метода СЛС в среде LMS Moodle могут быть элементы Задание, Семинар, Форум. Последние помогают преподавателю не только собрать работы студентов, но и организовать их совместное обсуждение и взаимную проверку.

Структурно-логические схемы как инструмент активизации познавательной деятельности студентов

Для создания СЛС удобно использовать специализированные веб-сервисы, позволяющие, как в конструкторе, собирать схемы из готовых элементов: текста, блоков, соединительных элементов и др. К таким сервисам можно отнести:

- <https://cacoo.com> — многофункциональный инструмент, позволяющий создавать в индивидуальном или совместном режиме блок-схемы, макеты, карты ума, презентации, диаграммы и др.;
- <https://www.draw.io> — сервис для создания блок-схем («облачный» аналог пакета Visio);
- <http://www.mindmeister.com/ru>, <http://mind42.com> — сервисы для создания ментальных карт.

Преимущества для преподавателя

Использование заданий в форме СЛС позволяет преподавателю:

- повысить учебную мотивацию и активизировать познавательную деятельность студентов;
- организовывать самостоятельную работу студентов в формате совместной деятельности в электронной среде;
- формировать компетенции студентов как в предметной области, так и в сфере информационно-коммуникационных технологий за счет использования сервисов построения логических схем и ментальных карт;
- дополнять теоретические материалы электронного курса образно-графическими элементами, которые в большей степени соответствуют образу мышления современных студентов.

Преимущества для студентов

Групповая работа над созданием СЛС позволяет студентам:

- лучше запомнить и усвоить концептуальные понятия изучаемой темы благодаря наглядному и концентрированному формату представления информации;
- развить навыки анализа и систематизации информации;
- повысить уровень владения современными компьютерными технологиями;
- подготовить опорный конспект лекций, который они могут использовать при подготовке к экзамену;
- получить опыт работы в команде;
- выполнить работу в удобное время и в удобном месте.

С чего начать?

Что почитать:

1. Соколова, И.Ю. Структурно-логические схемы — дидактическое основание информационных технологий, электронных учебников и комплексов [Электронный

Структурно-логические схемы как инструмент активизации познавательной деятельности студентов

ресурс]. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7920> . – Загл. с экрана.

2. Фомина, Е.Н. Использование структурно-логических схем в обучении студентов по дисциплинам социально-гуманитарного цикла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rksi.ru/doc/metodika/3.pdf> . – Загл. с экрана.
3. Методы разработки оценочных мероприятий для смешанного обучения. Совместная практическая деятельность студентов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/amotpu/sovместnaa-prakticeskaa-deatelnost>.

Где пройти обучение:

Программа повышения квалификации «[Электронное обучение: организация групповой и совместной деятельности](#)» (36 часов).

Как воспользоваться помощью специалиста:

[Форум поддержки разработчика электронного курса.](#)



Content in this publication and on the related website is licensed under the Creative Commons Attribution Noncommercial No Derivatives (by-nc-nd)