



1980



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«СТАНКИН»



Московский  
горный институт

# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ".

**к.т.н., доц. Иванов Г.Н.<sup>1</sup> ,  
к.т.н., доц. Сизова Е.И.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский государственный технологический университет (ФГБОУ ВПО МГТУ) «СТАНКИН», г. Москва

<sup>2</sup>Московский горный институт (МГИ). Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), г. Москва

## **РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ".**

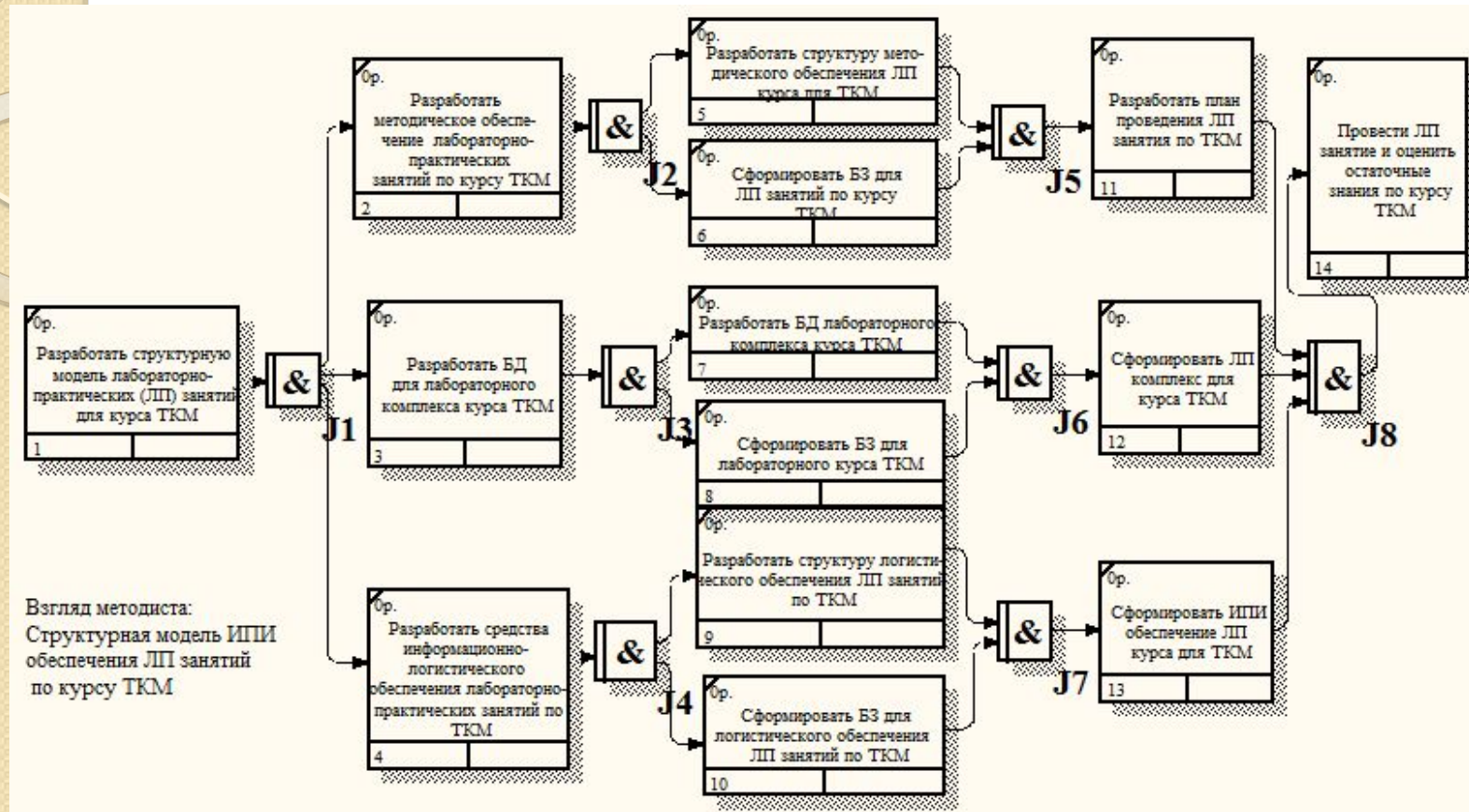
*CALS* технология представляет уникальный шанс формализовать и структурировать, сопровождать информационные элементы подготовки и реализации учебно-методической работы в предметной области. Применение *SADT* методологии при разработке и сопровождении методологических рекомендаций в предметной области позволяет аккумулировать и реализовать передовые достижения наукоемких отраслей в учебном процессе [1,2]. Сочетание компьютерного инжиниринга и модульной технологии при формировании учебных программ и дисциплин позволило повысить эффективность и гибкость в сфере инженерных услуг и подготовке специалистов ВУЗами, сократить время на их создание и сопровождение, модернизацию [1].

При разработке лабораторно-практического комплекса (ЛПК) предметного курса "Технология конструкционных материалов" для ФГОС нового поколения, широко используется *SADT* методология.

Технология разработки комплекса ЛПК представлена в виде диаграммы в нотации *IDEF3* на рис.1. Особенностью представленной технологии проектирования является комплексность и типизация решаемых проблем. При формировании аналогичных комплексов легко использовать наработки как по структуризации, так и по комплексности решаемых задач [3]. Технология проектирования включает в себя следующие этапы:

- этап №1:** постановка задачи (блок 1);
- этап №2:** формализация задачи, рассматривается цель (блок 2), обеспечение (блок 3), инструмент реализации (блок 4);
- этап №3:** декомпозиция элементной системы формализации задачи (этап №2), рассматриваются содержание задач (блоки 5,7,9) и технология обеспечения решения в виде формирования базы знаний (БЗ) для каждой задачи;
- **этап №4:** технология реализации поставленных задач (блоки 11,12,13);
- **этап №5:** технология формирования рабочего документа (блок 14) на базе реализации предложенных этапов.

**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ  
"ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ".**



Примечание: J1,J2,J3,J4,J5,J6,J7 – асинхронные перекрестки  
(все предшествующие работы должны быть завершены, последующие – запущены).

Рис.1.Технология проектирования лабораторно-практического комплекса по курсу ТКМ.

## **РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ".**

Представленная технология универсальна, позволяет формализовать в доступной форме широкий круг методологических задач обеспечения учебного процесса. Технология формализации выявляет структурные особенности рассматриваемой предметной области, выявляет общие и индивидуальные, обособленные модули. В дальнейшем формализация обеспечения и реализации по представленной технологии позволяет сформировать базовую часть учебного комплекса, многоуровневую технологию подготовки и переподготовки специалистов.

Разработанная структурная модель послужила основой для разработки функциональной информационной модели (ФИМ) ЛПК курса ТКМ используя технологию *IDEF0*.

Основной задачей функционального моделирования является выявление и формализация связей, материальных и интеллектуальных элементов обеспечения процесса проектирования, функционирования и пути и технология модернизации рассматриваемой информационной системы.

Особенностью ЛПК ТКМ является многофункциональность и гибкость. Рассматриваемая дисциплина общеуниверситетская и базовая, читается студентам различных технических специальностей.

Рассматриваемая ФИМ структурно состоит из следующих блоков-диаграмм, формируемых в процессе декомпозиции материнские базовые элементы.

Функциональный блок А-0 представленный на рис.2, отражает точку зрения методиста, на нем отражена технология формализации, постановки задачи на проектирование, исходная входная информация, функциональные и информационные ограничения для ФИМ, инструмент реализации процесса проектирования, выходная информация как результат проектирования.

# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ".

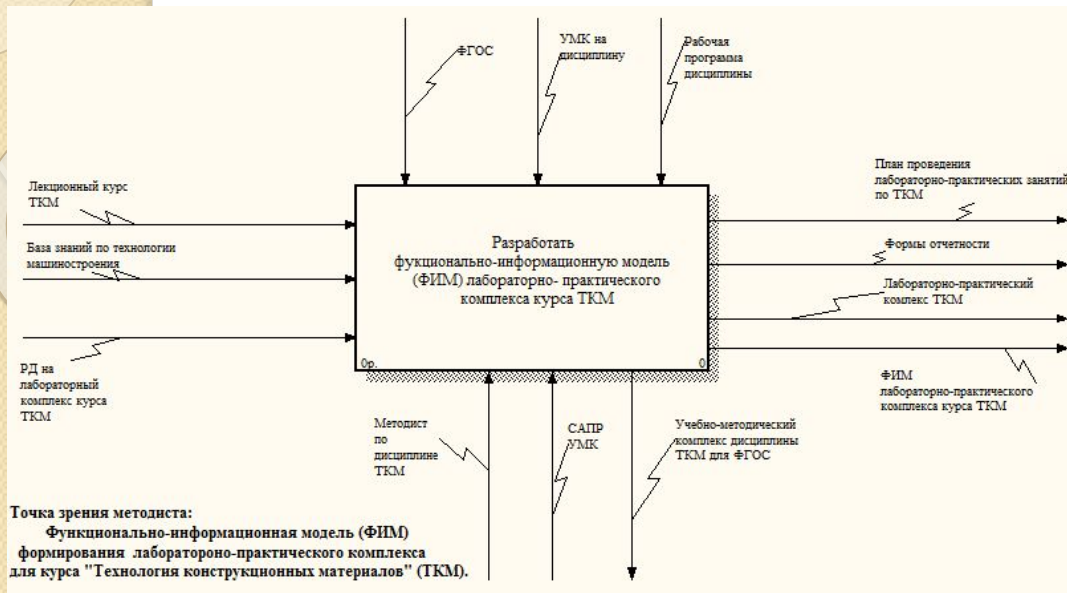


Рис.2. Функциональный блок А-0 ФИМ

На рис.3 представлен структурный блок А0 разрабатываемой ФИМ, назначение – формализация, структура и технология процесса проектирования.

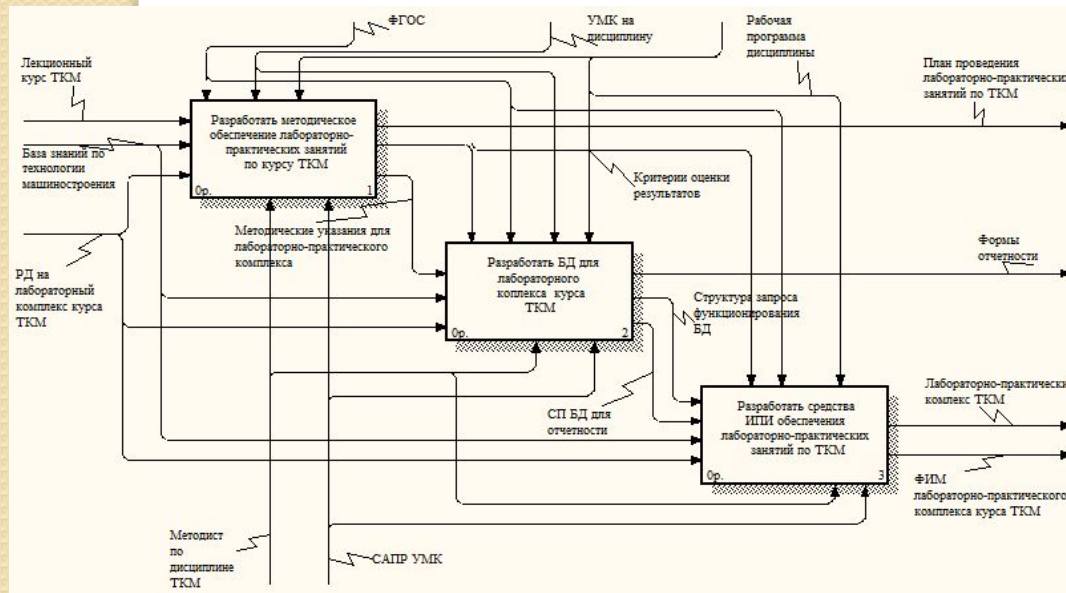


Рис.3. Функциональный блок А0 разрабатываемой ФИМ.

# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ".

На рис.4. представлен блок А1 (декомпозиция блока 1, рис.3. блок А0), рассматривается технология методического обеспечения ЛПК занятий по курсу ТКМ.

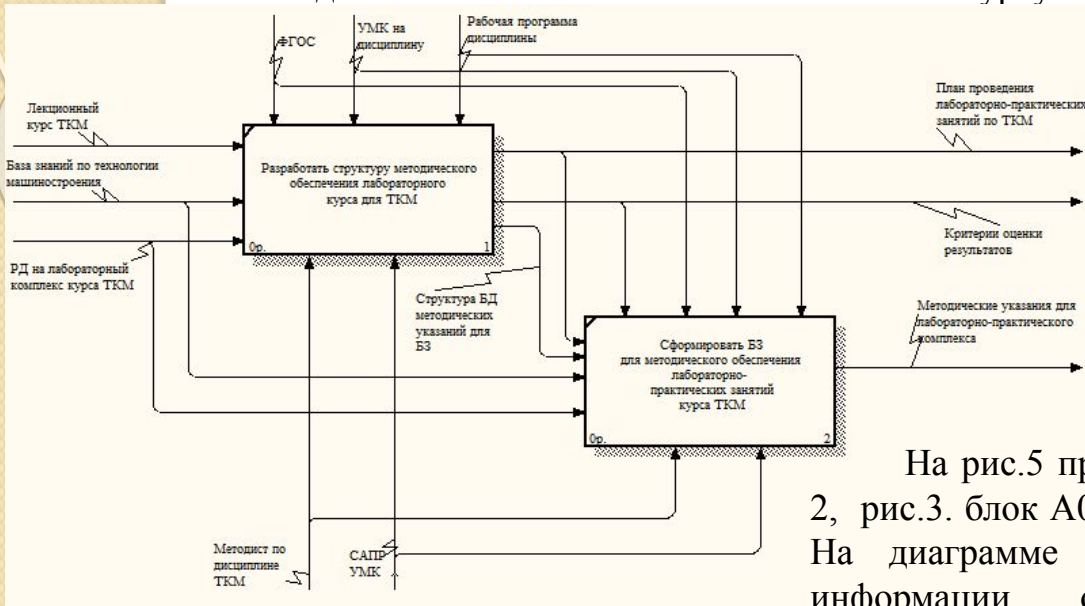


Рис.4. Декомпозиция функционального блока А1 "Разработать методическое обеспечение ЛПК занятий по курсу ТКМ".

На рис.5 представлен блок А2 (декомпозиция блока 2, рис.3. блок А0) "Разработать БД для ЛПК курса ТКМ". На диаграмме формализованы элементы исходной информации, ограничения, управление, выходная информация.

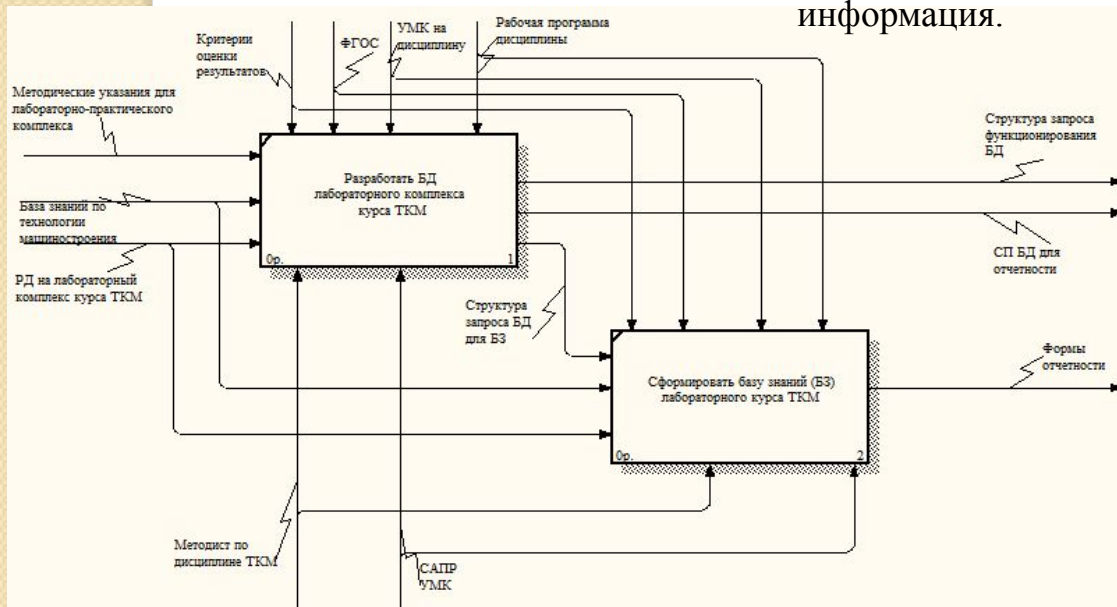


Рис.5. Функциональный блок А2 "Разработать БД для ЛПК курса ТКМ".

# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ".

На рис.6 представлен блок А3 (декомпозиция блока 3, рис.3. блок А0) "Разработать средства ИПИ обеспечения ЛПК занятий ТКМ". Представленный блок является логически завершающим представленной ФИМ, он формирует выходной итоговый документ [3,4].

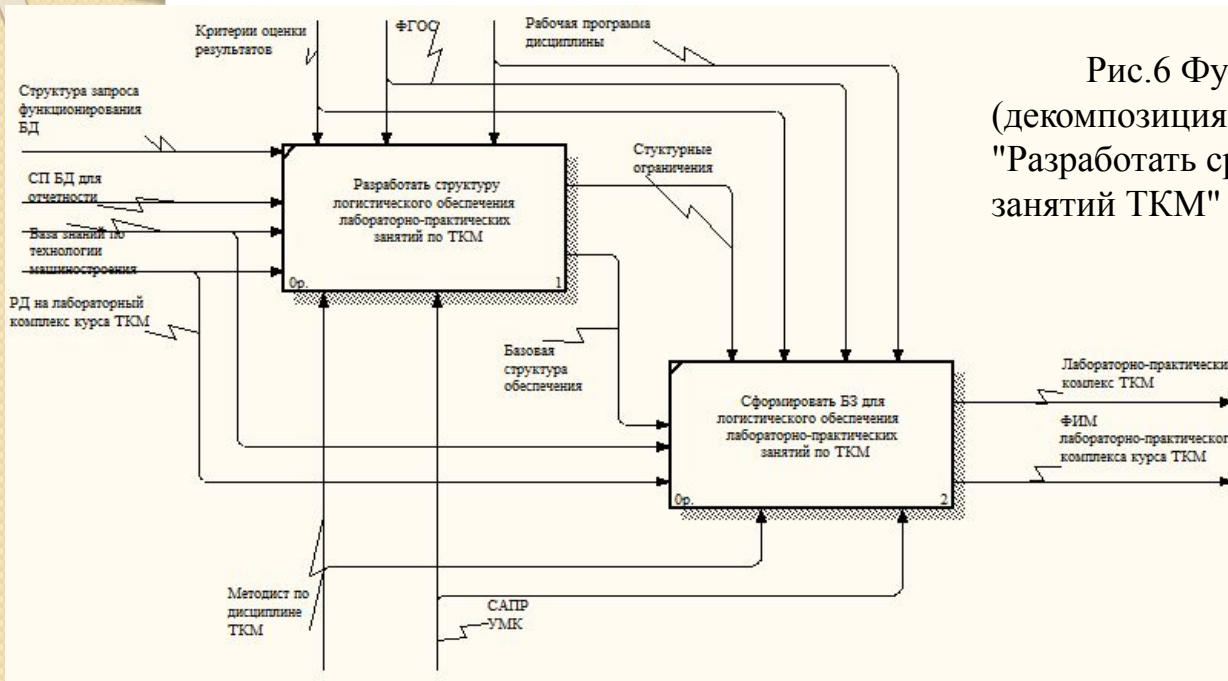


Рис.6 Функциональный блок А3 (декомпозиция блока 3, рис.3. блок А0) "Разработать средства ИПИ обеспечения ЛПК занятий ТКМ"

Представленная технология формирования средств управления и материально-технического обеспечения учебного процесса может рассматриваться как рабочий документ функционирования, обслуживания и дальнейшего развития предметной области. Предложенная технология многофункциональна и может быть использована для формализации процесса эксплуатации сложных информационных систем. На рис. 7 представлена блок-схема реализации УМК для ТКМ.

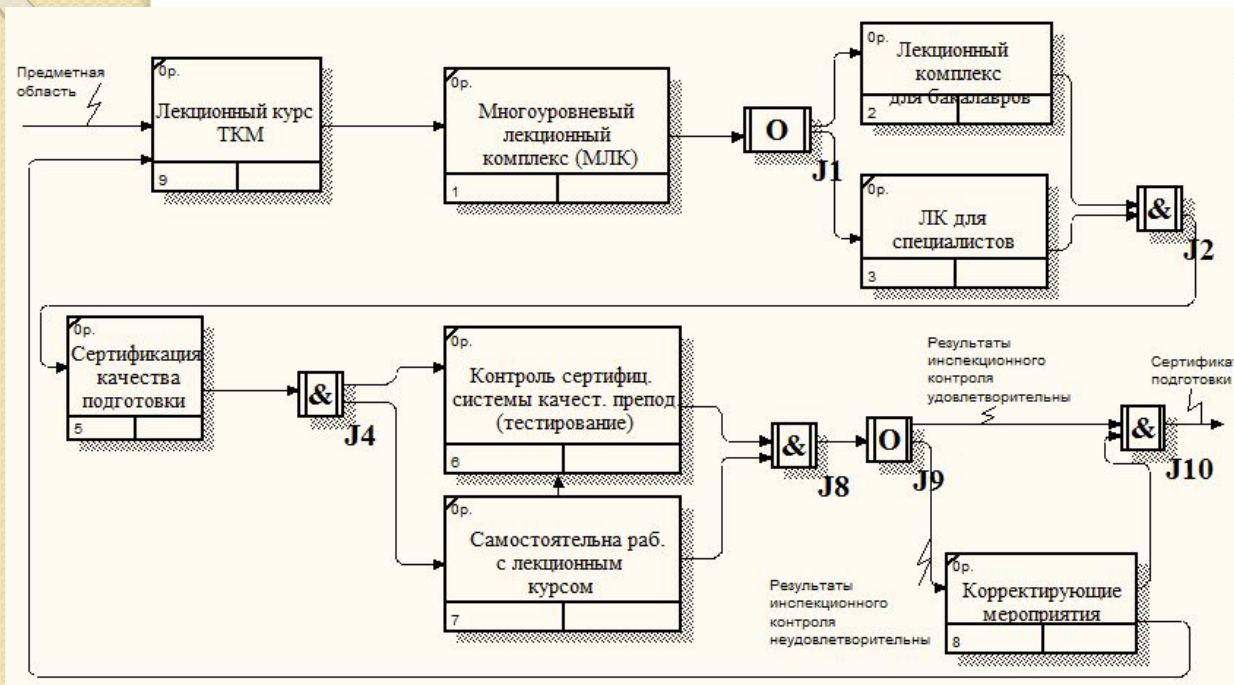


Рис.7. Блок-схема реализации многоуровневого образовательного процесса для ТКМ.

Представленная блок-схема включает в себя процесс разработки УМК для многоуровневого образовательного процесса и контроля результатов.



## **Литература.**

- 1.Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учебник для вузов – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 360с.
- 2.Схиртладзе А. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2007. - 927 с.
- 3.Иванов Г.Н., Седова Е.И. Материаловедение и технологическая наследственность. Всероссийское совещание заведующих кафедрами материаловедения и технологии конструкционных материалов 13 – 17 октября 2014 г., г. Н. Новгород, на базе ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»