

УДК 06.81.23

DOI: 10.37005/2071-9612-2020-4-57-70

## ПРОТОТИП ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИМИСЯ ВУЗА

Рыбакина Алена Дмитриевна<sup>1</sup>, Добрынин Владимир Николаевич<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Студент;

Государственный университет «Дубна»;

141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, д. 19;

e-mail: lena.ribackina@yandex.ru.

<sup>2</sup>Профессор;

Государственный университет «Дубна»;

141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, д. 19;

e-mail: arbatsolo@yandex.ru.

*В настоящее время существует большое количество сервисов и платформ для организации удаленного обучения и управления качеством приобретения знаний учащимися вузов. Например, Moodle, Ispring, Edmodo, Ёстади. Все они обладают аппаратом тестирования, возможности хранения и представления теоретического материала в разных форматах: в виде аудио, видео, теста и т.д. Несмотря на это, развиваются отдельные направления, связанные с совершенствованием средств и инструментов контроля знаний, анализа качества процесса обучения, анализа качества учебно-методических материалов. Существует потребность в мобильных компонентах, позволяющие обучающимся в процессе обучения оценивать и анализировать приобретаемые знания, активно выявлять пропущенные знания, получать в нужное время рекомендации и консультации и, тем самым эффективно использовать аудиторное и внеаудиторное время.*

**Ключевые слова:** понимание, умение, владение, навык, знания, контроль, учащиеся, тестирование.

### Для цитирования:

Рыбакина, А. Д. Прототип программно-технологического обеспечения управления качеством приобретения знаний учащимися вуза / А. Д. Рыбакина, В. Н. Добрынин // Системный анализ в науке и образовании: сетевое научное издание. – 2020. – № 4. – С. 57–70. – URL : <http://sanse.ru/download/415>. – DOI : 10.37005/2071-9612-2020-4-57-70.

## PROTOTYPE OF SOFTWARE AND TECHNOLOGICAL SUPPORT QUALITY MANAGEMENT OF KNOWLEDGE ACQUISITION BY UNIVERSITY STUDENTS

Rybakina Alena Dmitrievna<sup>1</sup>, Dobrinin Vladimir Nikolaevich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student;

Dubna State University;

141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;

e-mail: lena.ribackina@yandex.ru.

<sup>2</sup>Professor;

Dubna State University;

141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;

e-mail: arbatsolo@yandex.ru.

*Currently there are a large number of services and platform for organizing remote learning and managing the quality of knowledge acquisition by university students. For example, Moodle, Ispring, Edmodo, Ёстади. All of them have a testing device, the ability to store and present theoretical material in different formats: in the form of audio, video, test, etc. Despite this, some areas are developing related to the improvement of tools and tools for knowledge control, analysis of the quality of the learning process, analysis*

*of the quality of educational and methodological materials. There is a need for mobile components that allow students to evaluate and analyze the acquired knowledge in the learning process, actively identify missing knowledge, receive recommendations and advice at the right time, and thus effectively use classroom and extracurricular time.*

**Keywords:** understanding, ability, possession, skill, knowledge, control, learners, testing.

#### **For citation:**

Rybakina A. D., Dobrinin V. N. Prototype of software and technological support quality management of knowledge acquisition by university students. *System Analysis in Science and Education*, 2020;(4):57–70(In Russ). Available from: <http://sanse.ru/download/415>. DOI: 10.37005/2071-9612-2020-4-57-70.

## **Введение**

Образование на сегодняшний день стало основной ценностью современного мира. Каждый год появляются новые инструменты, чтобы каждому человеку была дана возможность повысить свой профессионализм, изучить новую интересующую его область или сделать сам процесс приобретения знаний интересным.

Большинство инструментов ориентированы в большей степени именно на возможности приобретения знаний и навыков, но не возможности качественного контроля приобретения знаний. В данном случае имеется в виду, что не хватает отражения понимания, умения и владения дисциплиной, то есть способности обучаемого распознать смысл и содержание текста, его смысл; умение пользоваться определенными способами, которые позволяют принимать решение и сколько времени и насколько лучшее решение было принято.

В данной статье как раз предлагается такая система, которая осуществляет контроль приобретения знаний учащимися.

### **1. Актуальность и постановка задачи**

На сегодняшний день существует высокая потребность общества в приобретении знаний, и несмотря на большое количество автоматизированных и ручных технологий управления качеством приобретения знаний учащимися вуза, тем не менее, нужда в развитии и совершенствовании управления качеством приобретения знаний остается.

Рассмотрим причины, связанные с этим. Во-первых, это связано с потребностью у широкой аудитории в индивидуальных средствах приобретения новых и углублённых знаний:

- Возможность приобретения знаний и навыков в любой сфере, благодаря выложенным курсам и инструкциям;
- Возможность приобретения навыков на решениях актуальных задач, предложенных предприятиями или задач, которые основаны на реальных данных;
- Возможность обучения молодых специалистов базовым навыкам связанными с использованием сложных, новых для них инструментов;
- Возможность получения знаний в индивидуальном темпе с настройкой гибкого графика получения знаний, из-за чего исчезает проблема с совместимостью временной зоны.

Во-вторых, это связано с потребностью применения онлайн-средств в очной и дистанционной формах обучения:

- Возможность учащегося получать знания в разных форматах: аудио, видео, текст с гиперссылками, инфографика, программы, игры, инструменты и материалы для получения знаний через дополненную реальность;
- Возможность указания удаленной помощи и поддержки при освоении продукта или применения технологии.
- В-третьих, это связано с потребностью непрерывного обучения в процессе профессиональной деятельности:

- Возможность просмотра мастер-класса удаленно, не привязываясь к общему локальному местонахождению и временной зоне;
- Возможность получения опыта командной работы с иностранными специалистами;
- Возможность обеспечить опытных специалистов в получении дополнительных навыков при работе с необходимыми инструментами или технологиями для поддержания или повышения своей квалификации.

В-четвертых, потребность в распространении новых современных цифровых технологий и средств и это обусловлено следующим:

- Век информационного общества: переход к цифровым средствам передачи и воспроизведения информации.
- Приказы цифровизации в различных направлениях.
- Возникновение новых специализаций.

На сегодняшний день существует большое количество сервисов и платформ для организации удаленного обучения и управления качеством приобретения знаний учащимися вузов. Все они обладают аппаратом тестирования, возможности хранения и представления теоретического материала в разных форматах: в виде аудио, видео, теста, флеша и т.д. Вот некоторые из них, так как все другие системы мало отличаются по функционалу от этих:

*Moodle* – одна из популярных платформ на сегодняшний день, которая к тому же является бесплатной и в ней есть возможность подключить множество инструментов. Она относится к *Open Source* системам, то есть выложены открытым исходным кодом, что позволяет многим программистам или пользователям с навыками программирования создавать дополнительные расширения или модули для подключения разных функций к своим курсам [1].

*Ispring* – отличается от *Moodle* тем, что имеет конструктор курсов, что позволяет быстро запустить обучение и создать учебный контент, а также является платной. В нем в качестве тестирования возможно создать диалоговый тренажер и скринкаст, встроена возможность автоматической рассылки о ближайшей онлайн-встрече или изменении в расписании. В ней встроена система отчетности, которые позволяют собрать детальную статистику по обучению [2].

*Web*-приложение *Edmodo* по сравнению с предыдущими является бесплатным и не имеет особых функций или каких-то особенностей. Логика работы в данном приложении следующая. Учитель создает группу (на самом деле это электронный курс). Группа имеет свою уникальную ссылку и код, которые нужно сообщить другим участникам образовательного процесса. Группа может иметь такие учебные элементы, как записи (в виде теста или файлов), тесты, задания и опросы. Можно импортировать контент из других сервисов, например, новостные ленты со школьного сайта, видео с *YouTube*, контент из других сервисов [1].

И последний *Ёстади* – сайт, где есть возможность загружать и просматривать файлы разных форматов: презентации, документы, таблицы, из-за чего выглядит скучно по сравнению с предыдущими системами. Особенности: автоматическое формирование журнала с оценками учащихся, в систему встроена лента новостей, что по функционалу напоминает *Ispring*, но данная система больше подходила для корпоративного обучения, организации или образовательные учреждения могут разместить свой логотип на каждой странице курса. Также возможно запустить экземпляр системы на собственном домене, также возможна организация форума [1].

Приходим, к выводу, что систем на данный момент много. Но нет единого инструмента для самостоятельного приобретения знаний учащимися или такого инструмента, который бы являлся вспомогательным для преподавателя в учебном процессе.

То есть необходима такая система, которая позволила бы:

- оценивать знания;
- выявлять пропущенные знания;
- корректировать учебные материалы;
- предлагать учащемуся обратить внимание на места, где обнаружены пробелы в знаниях;
- предлагать учащемуся выполнить дополнительные задания, почитать дополнительные материалы, чтобы восполнить пробелы в знаниях.

## 2. Система контроля знаний учащихся

Рассмотрим систему контроля знаний учащихся.

Теоретический, практический и методический материал препарируют – то есть из набора абзацев подготавливают набор вопросов для тестов. Другим способом оценки знаний учащихся является разработка творческого задания для учащегося, который можно выполнить, поняв определенные главы материалов. Адаптивные вопросы нужны для повышения знаний учащегося – то есть учащемуся задаются определенные вопросы, чтобы повысить его уровень знаний – то есть на определенную тему, где были выявлены пробелы в знаниях.

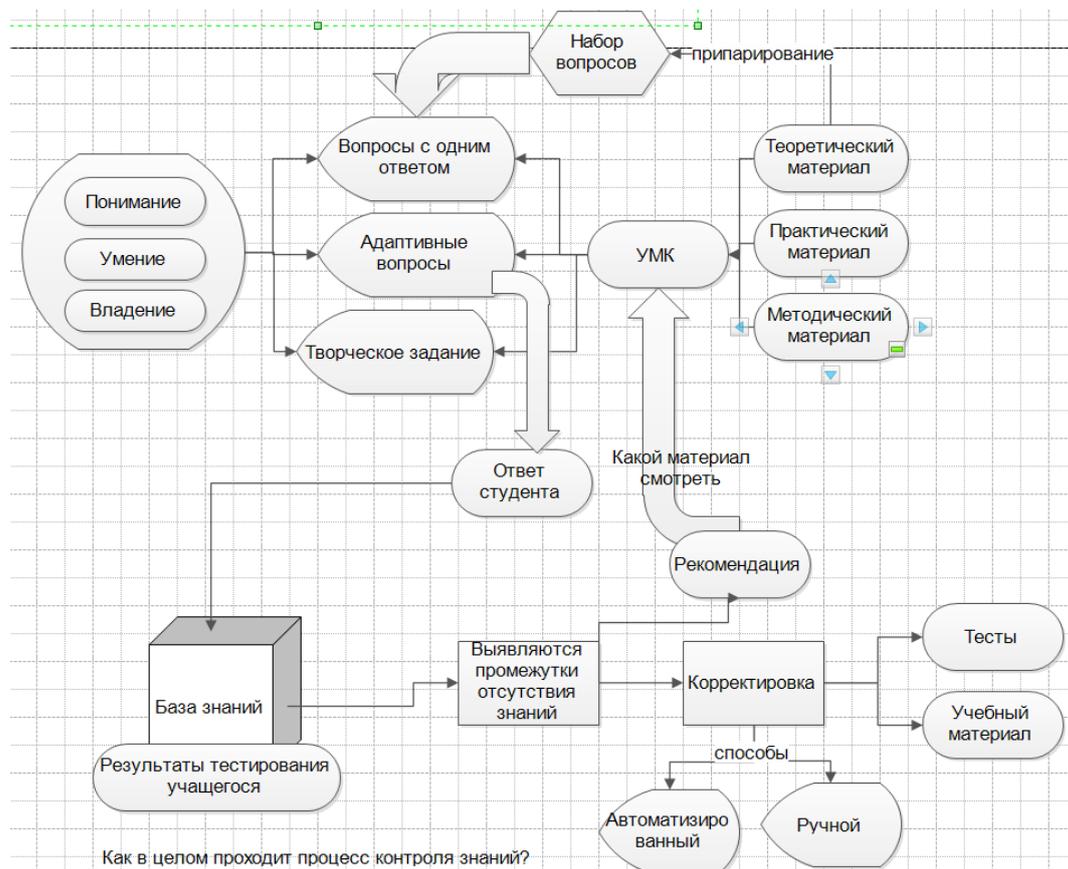


Рис. 1. Система контроля знаний учащихся

Учащийся отвечает на вопрос и данный ответ добавляется в базу знаний, где впоследствии проводится анализ ответов и выявляются промежутки отсутствия знаний у учащегося, и затем учащийся получает рекомендацию по восстановлению пробелов в знаниях: например, указываются материалы, которые необходимо просмотреть. Также корректируется УМК, либо вручную, либо с применением конструктора или другого специального инструмента, а затем и впоследствии тесты и учебный материал.

Рассмотрим процесс управления качеством приобретения знаний учащимися ВУЗа. На обучение приходят обучающиеся, с уже имеющимися необходимыми минимальными знаниями для изучения дисциплины. Они учатся по материалам, составленные в учебно-методический комплекс, проходят тесты, где по определенной шкале оцениваются их знания. В зависимости от результатов корректируется учебно-методический комплекс и эти же изменения вносятся в базу знаний. Корректированием УМК занимается один методист, либо вместе с преподавателем. Проверка тестов осуществляется либо системой, либо преподавателем.

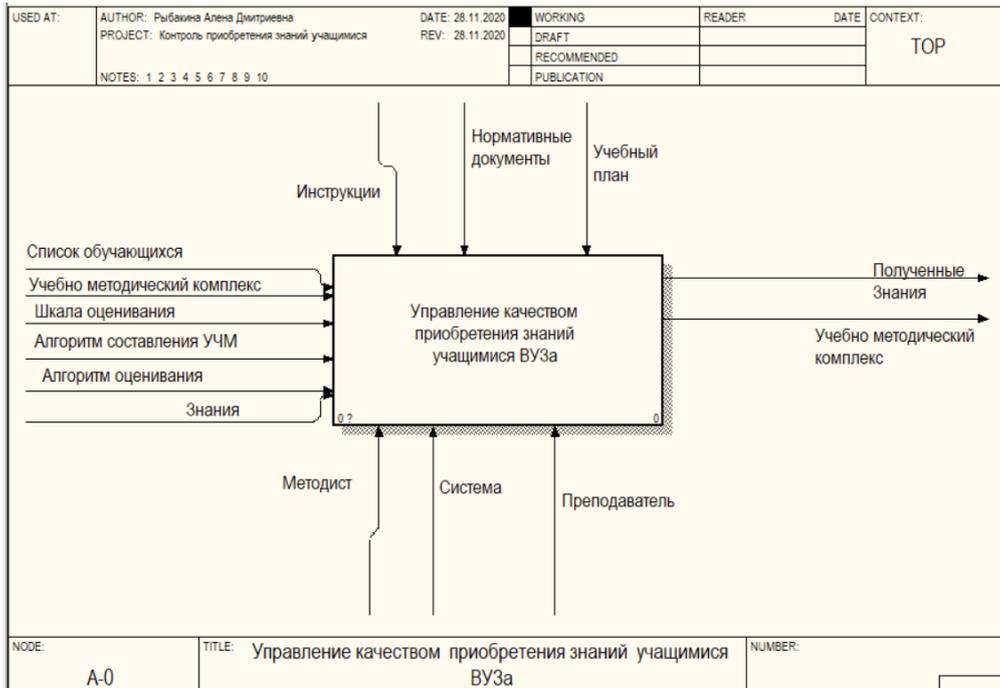


Рис. 2. Контекстная диаграмма IDEF0 «Управление качеством приобретения знаний учащимися ВУЗа»

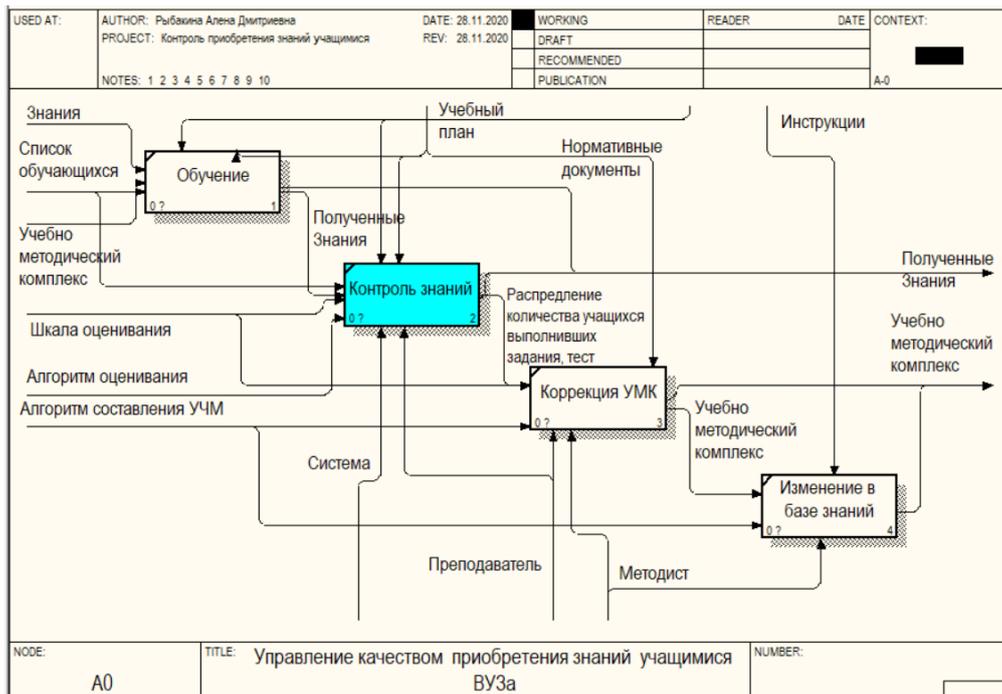


Рис. 3. Диаграмма детализации процесса «Управление качеством приобретения знаний учащимися ВУЗа»

### 3. Фиксирование понятий понимание, умение, владение и знание

Стоит начала определить, что такое понимание, умение, навык и знание. Если изучить разные источники, то увидим разные толкования этих четверых понятий. Необходимо зафиксировать эти понятия в рамках этой работы, как будут трактоваться именно эти позиции, так как определения содержат в себе смысл, который влияет на то, как будут организованы процессы приобретения знаний, контроля качества при обретенных знаний.

Понимание – психологическое состояние, которое выражает собой правильность принятого решения и сопровождаемый чувством уверенности в точности восприятия или интерпретации какого-либо события, явления, факта.

В психолингвистике понимание трактуется преимущественно как результат смыслового восприятия речевого сообщения.

Проблемы понимания впервые были подняты в философии. Понимание – как метод гуманитарных наук противопоставило объяснению как методу естественных наук. В современной философии понимание исследует герменевтика.

Объектами понимания являются: информация, сведения, знания об окружающем или внутреннем мире субъекта. Субъектами понимания: лицо [3].

Выделим проблемы понимания:

1. Понимание не является принципиально отличным от мышления самостоятельным психическим процессом. Понимание – это компонент мышления, один из процессов, что создают мышление. Понимание обеспечивает установление связи раскрываемых новых свойств объекта познания с уже известными субъекту, формирование операционального смысла новых свойств объекта и определение их места и роли в структуре мыслительной деятельности [4].

2. Для понимания нового материала (незнакомых фактов, событий и т.д.) человек всегда должен решить определенную мыслительную задачу, поскольку формирование понимания нового происходит в процессе умственной деятельности и является ее результатом. Когда же субъекту нужно понять уже известное событие или явление, то понимание осуществляется без актуального участия мышления – это понимание-воспоминание. Любая форма данного психологического феномена при повторном обращении субъекта к познавательной ситуации, породившей его, превращается в понимание-воспоминание [5].

3. Одни и те же три формы понимания проявляются и в таких видах умственной деятельности, в которых понимание составляет основной психологический смысл, и в таких, где оно играет вспомогательную роль, оказывается компонентом деятельности. В обоих случаях для возникновения рассматриваемого феномена человек должен решить некоторые умственные задачи. В том, какая форма понимания возникает у субъекта в конкретной ситуации, обусловлено прежде всего характером мыслительной деятельности: тем, в какие объективные обстоятельства, требующие понимания, попадает человек и какие задачи она решает в этих обстоятельствах [5].

То есть, выделим термин понимание (ПНМ) – способность учащегося распознать смысл (содержание) текста или речи. Эта способность базируется на словарном запасе слов, понятий, определений, терминов, сокращений и т.д.

При объяснении новой темы или чтения лекции по дисциплине, преподаватель опирается на предыдущие приобретенные базовые знания или приводит аналогию с уже изученными процессами. У учащегося возникает ощущение или адекватное восприятие темы, и он ухватывает то, что объясняет преподаватель.

Без базовых понятий, определений, терминов, сокращений учащийся не сможет правильно воспринимать материал. Примеры (неправильное понимание трех терминов: решающее правило, продукция, функция принадлежности).

В связи с тем, что зафиксировано именно это понятие понимания и на основе определенной ранее базы, как раз и идет формирование теста на понимание.

**Умение (УМН)** – способность учащегося сопоставлять сравнивать (сходство различие), выделять, аргументировать, рассуждать.

Умение – освоенный субъектом способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков; способность выполнять некое действие по определенным правилам, причем действие еще не достигло автоматизированности. Формируется путем упражнений и создает возможность выполнения действия не только в привычных, но и в изменившихся условиях [1].

В отличие от понимания здесь можно заметить две интерпретации: уметь пользоваться определенными способами, которые позволяют принимать решение; выделить смысл и суть о том, о чем говорят или о том, о чем пишут. То есть это понятие отражает то, что учащийся не только понял материал, но и провел его анализ: сравнение, сопоставление, выделение, рассуждение, то есть из одной цепочки мыслей порождать другую цепочку мыслей – цепочки причины и цепочки следствия в рассуждениях.

В совокупности с навыками и знаниями умения обеспечивают правильное отражение в представлениях и мышлении мира, законов природы и общества, взаимоотношений людей, места человека в обществе и его поведения. Это все помогает определить свою позицию по отношению к действительности.

Исследование умений было начато с умений двигательных, но по мере изучения разных сторон деятельности.

С точки зрения психической исследоваться стали умения сенсорные и умственные.

Навык интеллектуальный — автоматизированные приемы, способы решения встречавшихся ранее умственных задач.

Навык перцептивный — автоматизированные чувственные отражения свойств и характеристик хорошо знакомых, неоднократно воспринимавшихся прежде предметов [7].

Под умением понимают освоенный человеком способ выполнения действия, обеспеченный некоторой совокупностью знаний. Умение выражается в способности осознанно применить знания на практике.

Навыки – это автоматизированные компоненты сознательного действия человека, которые вырабатываются в процессе его выполнения [7].

В этих трех понятиях заложены знания в рамках дисциплины: знания идейные, знания рациональные, знания опыта.

«Знание» – это опыт и умение, приобретенное индивидуумом из его опыта и образования, а «понимание» – это психологический процесс, который требует от человека мыслить и использовать концепции для общения с человеком, объектом, сообщением или ситуацией. Таким образом, делаем три вывода:

- Понимание имеет более глубокий уровень, чем знание.
- Знание обрабатывается в уме, а понимание обрабатывается в мозге.
- Понимание может занять больше времени, чем знать.

Владение (навык) ВЛД (НВК) – способность учащегося в автоматическом режиме (без привлечения сознания, на рефлексках) решать типовые задачи дисциплины. Решение задач без привлечения рефлексов можно достичь с помощью решения типовых заданий или с помощью тренингов.

Важными показателями навыка являются – время, затраченное на решение задачи и качество решения (есть ошибки или нет).

Знание дисциплины (ЗНД) – способность учащегося понимать уметь и владеть знаниями, изложенные в дисциплине.

Дисциплина – совокупность изложенных знаний предметной области или определённого вида деятельности.

Таким образом, знание дисциплины учащимся включает три составляющие: понимание умение и владение.

#### **4. Функция отклика**

Можем задать несколько видов тестов. Тест на понимание может строиться, таким образом, что нужно найти соответствие термину его значение. На умение дать другое толкование какого-то понятия, при этом отметив сходства и различия между ними. Тест на навык можно задать таким образом, что нужно определить какая суть отражена в выбранном тексте и каким образом выделяется эта суть.

Определение знания дает нам возможность определить знания через некоторый набор правил, то есть определить глубину знания дисциплины с помощью уровней, которые выводятся через набор правил. Знание дисциплины (Итоговая оценка строится с помощью правил) представляется функцией отклика от понимания, умения и владения т.е. (ИТГ)  $ZHД = F(ПНМ, УМН, НВК)$ .

Знания классифицируются на: теоретические, технологические (методы, средства и язык), конструктивные (знания, которые позволяют нам создавать конструкции (постройка дома, пазл – рассматриваем элементы, которые нужны, способ построения не рассматриваем)), методические, прагматические (практические). Все они есть в рамках изучения дисциплины.

Так как, понимание умение и владение являются измеримыми величинами, то есть можем установить уровень понимания ( $U_1$ ), уровень умения ( $U_2$ ), уровень владения ( $U_3$ )), можем определить шкалу измерения ( $H$ ), выбрать тип шкалы ( $Q$ ) (порядковый, числовой, нечёткий), способ измерения ( $S$ ) уровней понимания, умения, владения, то можем построить функцию отклика.

Функция отклика представлена правилами, определяющие уровень достигнутых знаний ( $K_n$ ) в зависимости от уровней понимания, умения и владения  $K_n = F(U_1, U_2, U_3)$ .

Способ измерения ( $S$ ) уровней понимания умения и владения определяется системой правил тестирования ( $ST$ ): то есть, у нас имеется фиксированное количество учащихся, которые за фиксированное время выполняют тест и в результате получаем фиксированный протокол тестирования в виде результата, то есть результаты предоставляются в виде очередности ответов на задания или сразу все задания выполнены.

Система правил тестирования ( $ST$ ) включает: тесты (ТСТ), правила проведения тестирования (W), правила оценки результата тестирования. В результате тестирования определены уровни понимания умения или владения.

Тесты классифицируем по типу тест на понимание, тест на умение, тест на владение, и они могут быть нескольких видов: ( $V$ ) (вопросно-ответные (да/нет без разъяснения), аналитические (по заданному тексту выделить основной смысл)).

Формирование тестов происходит по определенной технологии, как формирование Е-УМК (электронного учебно-методического комплекса) и после их прохождения определяются показатели качества текущего уровня знаний.

Функция отклика является ядром системы контроля знаний учащихся. Уровень качества приобретенных знаний определяется через определенные интервалы времени. Такие интервалы можно назвать контрольными точками – в эти дни как раз проходит тестирование учащихся или учащиеся выполняют контрольное задание на оценку.

После определения уровня знаний они сравниваются с требуемым уровнем знаний в системе управления. И на основе полученного отклонения методист и преподаватель проводят коррекцию УМК, тестов и заданий, и затем могут быть выполнены изменения в функции отклика. Для выполнения изменений пользователями системы – методист и преподаватель, используют систему поддержки.

То есть, к ядру системы присоединяются модули системы управления, система коррекции УМК, тестов, заданий и функции отклика, система поддержки.

## 5. Расписание

Динамика приобретения знаний осуществляется в рамках созданного расписания. Также расписание отображает в какой момент учебного процесса осуществляется контроль приобретения знаний, то есть добавляются контрольные точки, которые отображают в какой момент измеряются уровень знаний учащихся. Расписание имеет свою проблематику, которая сказывается на качестве приобретенных знаний, но акцентируем внимание на контроле приобретаемых знаний. Упорядоченного во времени процесса контроль знания идет в рамках расписания, т.е. происходит в цикле расписания – в определенных контрольных точках.

Как представлено теоретико-множественное представление организации учебного процесса: есть множество преподавателей (ПРД1, ПРД2, ...), множество аудиторий (АУД1, АУД2, ...), множество

групп студентов (ГРП1, ГРП2, ...), множество дисциплин (ДСЦ1, ДСЦ2, ...), множество тьютеров (ТТР1, ...), множество методистов (МТД1, ...), временной фонд (ВРФ) (сколько времени отводится на изучение дисциплины), фонд программно-технологических, технических средств и средств коммуникаций (ФТС).

У расписания есть ограничения: для очного обучения есть ограниченное количество элементов во множестве аудиторий (АУД1, АУД2...) и временной фонд (ВРФ) – на каждую дисциплину отводится определенное время обучения. У онлайн-расписания тоже есть ограничение только временного фонда.

Учебный онлайн-процесс представлен, как (ПРД, ДСЦ, ГРП, МТД, ТТР, ВРФ,) – расписание в табличной форме без МТД и ТТД.

Распишем организацию учебного заведения: множество факультетов, множество кафедр на факультетах, множество направлений (специальностей). Делаем базовый инструмент, который включает: множество ПРД, множество ДСЦ, множество ТТР, множество МТД, множество ГРП, множество ВРФ, множество ФТС.

Из них выделяем ядро, включающие: преп, дисц, тьютер, методист, студент

$ПРД \in M_{ПРД}$

$ДСЦ \in M_{ДСЦ}$

$ТТР \in M_{ТТР}$

$МТД \in M_{МТД}$

$ГРП \in M_{ГРП} \Rightarrow$  СТУДЕНТ

$ВРФ \in M_{ВРФ}$

$ФТС \in M_{ФТС}$

Если расписание составлено правильно, то оно соответствует представленным критериям.

В очном расписании:

- в одно время преподаватель не может одновременно находиться в разных аудиториях;
- в одно и то же время группа не может находиться в разных аудиториях;
- окна – ограничения на окна в расписании;
- взаимозаменяемость преподавателей (если преподаватель отсутствует на занятии, его может заменить другой преподаватель по той же дисциплине);
- ограничения на дисциплины занятий (единообразие дисциплин и сложность дисциплин).
- В онлайн-обучении:
  - производительность сетевых коммуникаций;
  - производительность технических средств;
  - однородность технических средств;
  - интерактивные возможности;
  - технические средства и интерактивные средства должны находиться в соответствии с объемом учебных программ.

## 6. Измерение уровня знаний учащихся

Построим уровень изменения уровня знаний учащихся (синяя точка), зависящий от времени. При этом выше и ниже обозначим минимальный (красная точка) и максимальный (зеленая точка) уровень знаний, задаваемый по эталону.

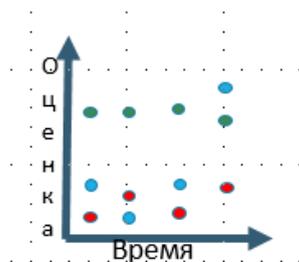


Рис. 4. График измерения уровня учащихся, зависящий от времени

Если синие точки отходят от нормы, то есть выходит за верхнюю или нижнюю границу эталона, то обучаемый получает рекомендацию, как он может улучшить свои знания.

Представим данный график в виде трехмерного представления. Уровень изменения знаний учащихся представлен в виде уровней понимания, умения, владения во времени. Зафиксируем временной интервал, то есть на рассмотрение возьмем одну контрольную точку и получим куб, оси которого составляют понимание, умение и владение.

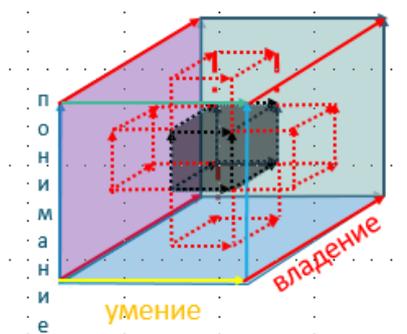


Рис. 5. Трехмерное представление изменения знаний учащихся

Шкала уровней понимания, умения, владения состоит из 2 диапазонов или 3 уровней: плохой уровень знаний, средний и высокий. Поэтому рассматриваемый нами куб состоит из 27 кубиков – пространств, куда может попасть точка с уровнем знаний учащегося.

Каждый куб отражает уровень понимания, умения и владения и в соответствии может дать рекомендацию по изучению материалов. Черный в середине кубик отражает средний уровень знаний понимания, умения и владения и от него откладываются кубы влево-вправо, сверху-вниз по трем осям от центрального куба, где представлен низкий, средний и высокий уровни понимания, умения и владения.

Самый максимальный уровень возможен, если точка уровня знаний попадет в зеленую область, где уровни понимания, умения и владения имеют максимальный уровень.

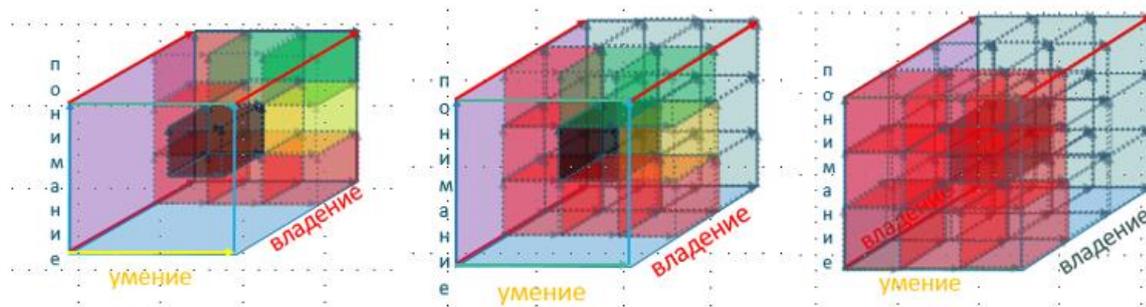


Рис. 6. Отображение уровней понимания, умения и владения, фиксированные по слоям

Красным выделена область, где уровни понимания, умения или владения находятся на нижнем минимальном диапазоне.

Ниже видно, как представлены отчеты в трехмерном пространстве. По оси  $Y$  у нас представлен список студентов и их уровень понимания, умения, владения ( $X$ ). На оси  $Z$  временная ось в виде контрольных точек.

СТУДЕНТ	ПОНИМАНИЕ	УМЕНИЕ	ВЛАДЕНИЕ
Иванов И.	1	4	1
Подольский Н.	5	3	4
Квартиров К.	1	1	1
Кострова	3	2	5
Чашкина К.	2	4	4
Сверова Н.	1	1	1
Свайлов Н.	5	3	2
Тараканов И.	1	5	1

Рис. 7. Трехмерное отображение знаний у студентов во времени

Мы можем сделать срез по определенному студенту и посмотреть динамику изменения уровня понимания, умения и владения.

ДАТА	ПОНИМАНИЕ	УМЕНИЕ	ВЛАДЕНИЕ
10.09.2020	1	4	1
17.09.2020	5	3	4
25.09.2020	1	1	1
02.10.2020	3	2	5
09.10.2020	3	4	4
16.10.2020	1	1	1
23.10.2020	5	3	2
30.10.2020	4	5	2

Рис. 8. Динамика изменения уровня знаний в срезе по первому студенту

Таким образом, нами определена технология управления текущим качеством знаний.

## 7. Построение интерфейса

Теперь рассмотрим подробнее, как все выглядит. У нас есть четыре типа пользователей: преподаватели, студенты, тьюторы и методисты.

У преподавателей можно выделить такие функции, в рамках нашей построенной модели:

- Проверять задания, тесты;
- Изменять материалы лекций, семинаров, тестов и заданий;
- Изменять препарирование лекций;
- Задавать новые шкалы и правила у функции отклика;
- Проводить дополнительные занятия с отстающими студентами;
- Анализировать процесс усвоения знаний студентами, через контрольные тесты;
- Выявить и преподнести новый подход к объяснению материала, в случае не усвоения материала студентами.

У тьютора можно выделить такие функции:

- Контролировать выполнение заданий учащимися;
- Выявлять непонимание материалов студентами и организовывать дополнительные занятия с преподавателями;
- Мотивировать студентов в выполнении заданий;
- Организовывать индивидуальный план работы со студентом;
- Помогать в решении административных вопросов;

- «Подтолкнуть» в направлении в решении задач.
- Таким образом, можно построить интерфейс:

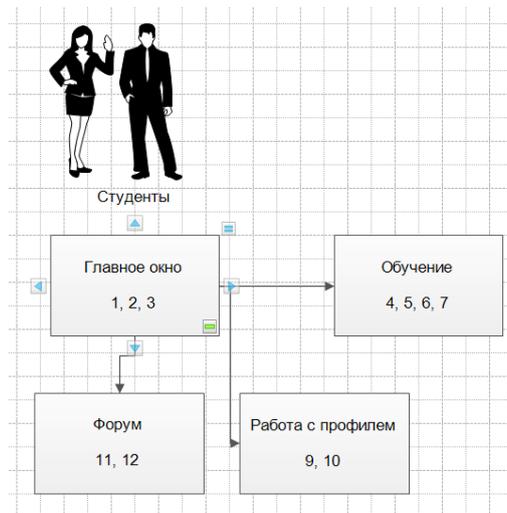


Рис. 9. Схема интерфейса со стороны студента

Под цифрами указаны, какие действия могут быть установлены студентом:

1. представить динамику изменения уровня знаний в виде графика, табличного представления;
2. представить динамику изменения уровня знаний в табличном представлении;
3. просмотреть график обучения;
4. изучить лекцию;
5. пройти тест;
6. выполнить задание;
7. изучить рекомендации;
8. вывести список заданий и темы, по которым не пройден контроль;
9. изменить информацию в профиле;
10. просмотреть информацию в профиле;
11. начать обсуждение новой проблемы;
12. написать свое мнение в форуме.

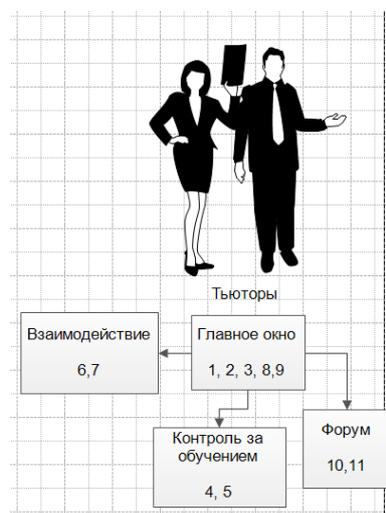


Рис. 10. Схема интерфейса со стороны тьюторов

Под цифрами указаны, какие действия могут быть установлены тьютором:

1. просмотреть динамику изменения уровня знаний в виде графика, как у группы, так и у отдельного студента;
2. представить динамику изменения уровня знаний в табличном представлении, как у группы, так и у отдельного студента;
3. просмотреть график сдачи заданий и проследить сколько работ уже сдано;
4. построить отчеты со статистикой выполнения заданий у группы и у студентов в отдельности;
5. отобразить список отстающих;
6. отправить рассылку-напоминание;
7. помочь распланировать свой график работы для каждого студента;
8. изменить информацию в профиле;
9. просмотреть информацию в профиле;
10. начать обсуждение новой проблемы;
11. написать свое мнение в форуме.

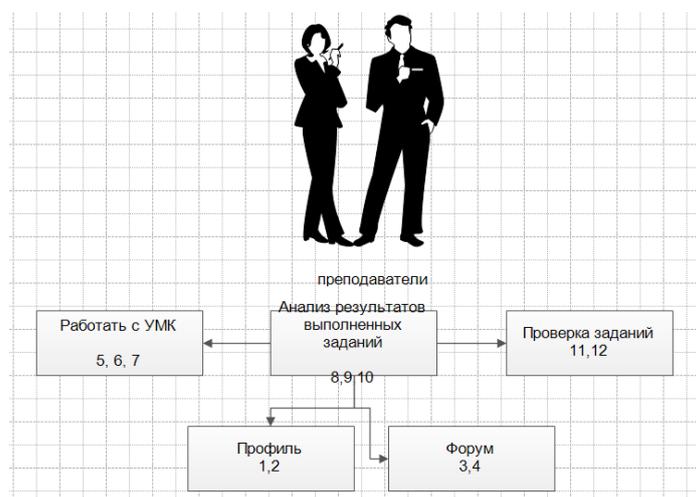


Рис. 11. Схема интерфейса со стороны преподавателей

Под цифрами указаны, какие действия могут быть установлены преподавателем:

1. изменить информацию в профиле;
2. просмотреть информацию в профиле;
3. начать обсуждение новой проблемы;
4. написать свое мнение в форуме;
5. задавать другие параметры функции отклика (шкалы, правила);
6. исправлять рекомендации;
7. изменить препарирование материалов;
8. построить график результатов работ студентами;
9. просмотреть таблицу результатов заданий;
10. вывести список тестов и заданий, где справилось минимальное количество студентов;
11. оценить выполненное задание;
12. изучить задание.

## Заключение

Несмотря на имеющиеся информационные технологии поддержки и управления учебным процессом тем не менее, постоянно возникает потребность в совершенствовании и развитии качества учебного процесса. Это связано с требованиями современного общества к новому поколению молодых специалистов, способных самостоятельно приобретать, расширять и углублять новые знания, быть критичными, профессионально мобильными. В статье рассмотрена проблема управления приобретаемых знаний учащимися и, предложен путь её разрешения. В качестве исходной позиции зафиксированы более узкие представления о знаниях связанные с формированием понимания, знаниях, связанные с формированием умения и знаниях, формирующие навыки. Авторами предложена интегральная оценка определения итогового уровня знания, которое представляется функцией отклика от уровня понимания, уровня умения и уровня достигнутых навыков. Такой взгляд позволил сформировать общую архитектуры программной системы, интерфейсы пользователей и определить структуру необходимых баз данных, а в будущем – баз знаний.

## Список литературы

1. Золотухин С. 8 систем дистанционного обучения: какую выбрать школе, репетитору, тренеру? // EduNeo: актуальные методики преподавания, новые технологии и тренды в образовании, практический педагогический опыт. – URL : <https://www.eduneo.ru/3-besplatnye-sistemy-distancionnogo-obucheniya-obzor/>.
2. Обзор 6 платформ и сервисов для онлайн-обучения: возможности и решаемые бизнес-задач // iSpring : Платформа для корпоративного обучения №1 в России. – 19.04.2018. – URL : <https://www.ispring.ru/elearning-insights/platforma-onlain-obucheniya>.
3. Национальная психологическая энциклопедия // Национальная энциклопедическая служба. – 2020. – URL : <https://vocabulary.ru>.
4. Знаков, В. В. Понимание в познании и общении / В. В. Знаков. – М. : Институт психологии РАН, 1998. – 232 с.
5. Книги по психологии и статьи по психологии. Психосоматика, психотерапия и психология телесности. Соотношение мышления и понимания. – URL : <http://litpsy.ru/obshhaya-psixologiya/psixologiya-poznaniya/sootnoshenie-myshleniya-i-ponimaniya/>.
6. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии. – СПб : Питер, 2000. – 712 с.