

Стариченко Борис Евгеньевич,

SPIN-код: 3518-9564

доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике, Уральский государственный педагогический университет; 620091, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: b.starichenko@gmail.com

**АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПИСАНИЮ
И КОНСТРУИРОВАНИЮ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: методы обучения; структура методов обучения; диаграммы методов обучения; базисные методы обучения; кластер учебного занятия; кластерное конструирование; образовательный процесс; учебная деятельность

АННОТАЦИЯ. В статье обосновывается возможность интерпретации метода обучения как алгоритма совместной деятельности преподавателя и учащихся по достижению цели обучения. Проведено уточнение структуры метода обучения с выделением внешних факторов, оказывающих влияние на выбор метода (содержание, контингент, уровень освоения, организационные условия, технологическое обеспечение), и компонентов, присущих непосредственно методу: последовательность действий преподавателя; последовательность действий учащегося в соответствии с действиями преподавателя; логика взаимодействия преподавателя и учащихся; технологические средства доступа к информации и коммуникации субъектов учебного процесса. Привязка методов обучения к привычным для преподавателя этапам учебной деятельности (лекция, практическое занятие, лабораторная работа и т. д.) позволяет выделить некоторый набор базисных методов обучения, комбинацией которых возможно построение плана учебного занятия и определить требуемое ресурсное обеспечение. Базисные методы оказываются инвариантны относительно их технологической основы – это избавляет от необходимости выделения методов обучения с применением цифровых технологий в качестве самостоятельной (особой) категории. Для представления базисных методов обучения использованы UML-подобные диаграммы деятельности, что позволяет визуализировать логику взаимодействия преподавателя и обучаемых в процессе применения метода. Вводится понятие кластера учебного занятия как шаблон-контейнера, который после наполнения конкретным дисциплинарным контентом и технологией используется для решения одной дидактической задачи. Кластерное конструирование позволяет обеспечить переклечение видов учебной деятельности и удержание внимания учащихся в ходе занятия в соответствии с психологическими и гигиеническими требованиями организации урока.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Стариченко, Б. Е. Алгоритмический подход к описанию и конструированию методов обучения / Б. Е. Стариченко. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2024. – № 2. – С. 56–69.

Starichenko Boris Eugenyevich,

Doctor of Pedagogy, Professor, Professor of Department of Informational and Communicational Technologies in Education, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

**ALGORITHMIC APPROACH TO THE DESCRIPTION
AND DESIGN OF TEACHING METHODS**

KEYWORDS: teaching methods; structure of teaching methods; teaching methods diagrams; basic teaching methods; classroom cluster; cluster design; educational process; educational activities

ABSTRACT. The article substantiates the possibility of interpreting the teaching method as an algorithm of joint activity of the teacher and students to achieve the learning goal. The structure of the teaching method is specified with the allocation of external factors influencing the choice of the method (content, contingent, level of mastery, organizational conditions, technological support), and components inherent in the method itself: sequence of teacher's actions; sequence of student's actions in accordance with the teacher's actions; logic of interaction between teacher and students; technological means of access to information and communication of subjects of the educational process. Linking teaching methods to the forms of educational activity that are familiar to the teacher (lecture, practical lesson, laboratory work, etc.) allows us to single out a certain set of basic teaching methods, the combination of which makes it possible to build a lesson plan and determine the required resource provision. Basic methods are invariant with respect to their technological basis – this eliminates the need to single out teaching methods using digital technologies as an independent (special) category. UML-like activity diagrams are used to represent basic teaching methods, which allows visualizing the logic of interaction between the teacher and students in the process of applying the method. The concept of a lesson cluster is introduced as a kind of template, which, after being filled with specific subject content and technology, is used to solve one didactic problem. Cluster construction allows to ensure the switching of types of educational activity and maintaining the attention of students during the lesson in accordance with the psychological and hygienic requirements of the lesson organization.

FOR CITATION: Starichenko, B. E. (2024). Algorithmic Approach to the Description and Design of Teaching Methods. In *Pedagogical Education in Russia*. No. 2, pp. 56–69.

Вводные замечания. Понятие «метод обучения» является одним из фундаментальных в дидактике. Его определению и интерпретации посвящены работы многих авторов. Как часто бывает в педагогической науке, наблюдаются разнообразные в расстановке смысловых акцентов при рассмотрении понятия различными авторами и, как следствие, отсутствие однозначности понимания основного и сопутствующих терминов. Однако, как будет показано ниже, общим в определениях оказывается то, что метод обучения рассматривается как последовательность совместных действий преподавателя и учащихся по достижению заданной дидактической цели. В этой трактовке легко просматривается аналогия с определением алгоритма как конечной последовательности конкретных действий (шагов) по достижению наперед заданной цели. Это обуславливает возможность рассмотрения метода обучения в качестве алгоритма решения дидактической задачи. Такой подход позволяет:

- использовать принятый в алгоритмизации формализм для графического представления метода обучения (UML-диаграммы деятельности), позволяющий наглядно представить его структуру и логику взаимодействия субъектов учебного процесса – преподавателя и учащихся;

- построить и описать единую классификацию методов обучения, объединяющую традиционные (контактные) и те, что реализуются с применением цифровых технологий;

- конкретизировать общее планирование изучения дисциплины и построение отдельных учебных занятий.

Целью написания данной статьи автор считает построение алгоритмического представления метода обучения и анализ возможности его использования при решении организационно-педагогических задач.

Теоретические основания. Развитие предлагаемого подхода требует уточнения и изменения некоторых исходных позиций теории.

(1) Понятие метода обучения

«Метод обучения» является одним из центральных понятий в дидактике, определяющим характер и результативность учебного процесса. Понимание и умелое использование методов обучения обеспечивает оптимальный способ достижения образовательных целей. В педагогической литературе имеется большое количество определений и трактовок этого термина, а также классификаций методов обучения, в которых авторы делают различные акценты в зависимости от своих оценок значимости тех или иных факторов. По К. Роджерсу

«Метод обучения – это процесс, в котором учитель создает условия, способствующие самоактуализации учащихся» [21, с. 152]. В. Оконь указывает, что целью применения метода обучения должно быть не только усвоение материала, но и развитие ученика: *«Метод обучения – это апробированная и систематически функционирующая структура деятельности учителя и учащихся, сознательно реализуемая с целью осуществления запрограммированных изменений в личности учащихся»* [14, с. 263]. По сути, подобное определение приведено в работе О. Е. Лебедева [11, с. 17] и в Российской педагогической энциклопедии [22]. В. В. Давыдов выделяет взаимодействие субъектов учебного процесса: *«Метод обучения – это способ организации совместной деятельности учителя и учащихся, в результате которой происходит усвоение учащимися системы научных понятий, отражающих существенные свойства и отношения изучаемого объекта»* [6, с. 15]. Аналогично у Ю. К. Бабанского: *«Метод обучения – это способ упорядоченной взаимосвязанной деятельности педагога и учащихся, направленный на достижение поставленных целей обучения»* [3, с. 12]. К. Д. Ушинский делает акцент на оптимальности действий по достижению цели: *«Метод обучения есть не что иное, как путь к достижению известной цели, и притом такой путь, который ведет к цели кратчайшим и наиболее верным образом»* [26, с. 280]. У М. А. Данилова и М. Н. Скаткина *«метод обучения – это система последовательных, взаимосвязанных действий учителя и учащихся, обеспечивающих усвоение знаний, умений и навыков, развитие познавательных способностей и формирование мировоззрения учащихся»* [7, с. 36–47].

Общим в большинстве приведенных определений является представление метода обучения как последовательности действий (деятельности) преподавателя и учащихся по достижению заранее определенной цели. Достаточно очевидно, что эти действия должны быть конкретны, однозначно понимаемы и исполняемы учащимися. К этим качествам можно добавить конечность числа этих действий, поскольку применение метода всегда имеет окончание во времени.

Если сопоставить перечисленную совокупность качеств с теми, которыми обладает алгоритм (например, в формулировке А. А. Бакова: *«Алгоритм – это точно определенная (однозначная) конечная последовательность простых (элементарных) действий, обеспечивающих решение любой задачи из некоторого класса»* [4]),

то появляются основания интерпретировать метод обучения как алгоритм действий по достижению цели обучения. Использование термина «алгоритм» для обозначения метода обучения является распространенной практикой в области машинного обучения, например в книге Э. Алпайдина: «Метод машинного обучения – это алгоритм, который может учиться на данных и делать прогнозы или принимать решения» [1]. В нашей работе мы распространяем алгоритмическую трактовку и на понятие «метод обучения» в приложении к обучению людей:

метод обучения – это совместная алгоритмическая деятельность преподавателя и учащихся, обеспечивающая достижение поставленной дидактической цели.

К данному определению необходимо сделать два замечания:

1) как известно, в методе обучения выделяют объективную составляющую, одинаковую для всех преподавателей, использующих данный метод, и составляющую субъективную, связанную с личным опытом и мировоззрением педагога (см., например, работу И. П. Подласого [15]). В наших дальнейших построениях речь будет идти только об объективной составляющей, поскольку вторая составляющая алгоритмизации не поддается;

2) алгоритмическое представление не будет строиться для слабо алгоритмизируемых методов обучения эвристического, исследовательского и творческого характера – они достаточно редко используются в работе со всем контингентом учащихся.

(2) Структура метода обучения

Для представления метода обучения как алгоритма необходимо единство представления о его структуре. В педагогической литературе вопрос компонентного состава метода обучения рассматривался и обсуждался во многих работах. Так, И. Я. Лернер выделяет следующие компоненты: целевой, содержательный, операционно-деятельностный (действия учащихся и преподавателя), контрольно-оценочный [12, с. 44–48]. В работе М. И. Махмутова компоненты: теоретическая основа, цель, содержание, методы и приемы, средства обучения, организационные формы [13, с. 33–38]. Согласно В. В. Краевскому и А. В. Хуторскому метод обучения включает: дидактическую цель, содержание обучения, методы и приемы обучения, средства обучения, формы организации обучения, деятельность учителя, деятельность учащихся, контроль и оценку результатов обучения, способы контроля и оценки [9, с. 122–128]. В работе М. А. Данилова и М. Н. Скаткина в компоненты метода обучения включены: цель, содержание, мето-

ды, формы организации, средства обучения [8, с. 36]. Кроме того, авторы выделяют следующие факторы, которые не являются собственно компонентами метода обучения, но оказывают существенное влияние на его эффективность:

- *«учитель – его профессионализм, личные качества и стиль преподавания;*

- *ученики – их возрастные и индивидуальные особенности, уровень подготовки и мотивация;*

- *условия обучения – материально-техническое оснащение школы, организация учебного процесса и т. д.*

Все эти компоненты входят в тесной взаимосвязи и взаимодействии, образуя целостную систему обучения» [8, с. 36].

Еще более детально описывается структура метода обучения в работе И. П. Подласого и В. В. Садовничей:

- *«цели обучения: определяют желаемые результаты обучения, которых должны достичь учащиеся;*

- *содержание: материалы и информация, которые будут представлены учащимся;*

- *методы обучения: стратегии и техники, используемые для передачи содержания и содействия обучению;*

- *оценивание: процесс сбора доказательств для определения того, достигнуты ли цели обучения;*

- *обратная связь: информация, предоставляемая учащимся о их прогрессе и областях, требующих улучшения;*

- *учебная среда: физическое и социальное пространство, в котором происходит обучение;*

- *роль учителя: функции и обязанности учителя в процессе обучения;*

- *роль учащегося: ожидания и ответственность учащихся в процессе обучения;*

- *ресурсы: материалы и инструменты, необходимые для поддержки процесса обучения;*

- *оценка метода обучения: процесс оценки эффективности метода обучения и внесения необходимых корректировок»* [16, с. 11–12].

Данный перечень представляется явно избыточным, например, включением оценки результативности применения метода в сам метод. С нашей точки зрения, необходимо из всех факторов выделить внешние, которые формируются вне самого метода, но определяют его выбор, и внутренние – именно они и должны определять структуру метода обучения. Кроме того, нужно разделить этап выбора метода для достижения поставленной цели и этап его реализации.

К внешним факторам следует отнести:

- *особенности контингента обучае-*

мых (возраст, психолого-физиологические особенности, количество и пр.) ([К]);

- *осваиваемое содержание* – оно задается внешними (по отношению к преподавателю и учебному процессу) документами – ФГОС, учебными программами, учебниками и пр. ([С]);

- *требуемый уровень освоения материала* учащимися, установленный по некоторой качественной шкале (например, уровень представлений, уровень сформированных теоретических знаний, уровень сформированных умений осуществлять деятельность); для каждого возможного уровня при необходимости должны быть определены градации и критерии оценивания ([Ур]); уровень должен отражаться в плане изучения дисциплины;

- *условия организации учебного процесса* (интерактивное очное, интерактивное дистанционное, самостоятельное (заочное)) ([Ус]);

- *технологические особенности* (применение цифровых и иных средств, характер коммуникации (очный, дистанционный, смешанный), доступность технологий для учащихся, наличие цифрового образовательного контента и пр.) ([Т]).

Перечисленные факторы определяют

цель обучения (дидактическую задачу) ([Ц]), которая должна строиться в соответствии с формулой:

[Ц]: *освоить с контингентом [К] содержание [С] на уровне [Ур] в условиях обучения [Ус] и использования технологий [Т].*

При этом цель должна быть сформулирована в терминах, допускающих ее проверку и/или оценку степени ее достижения. Выбор метода преподаватель осуществляет на основании цели из доступной ему системы методов – своего методического багажа.

В этом случае структурными составляющими метода обучения оказываются:

- последовательность действий преподавателя;

- последовательность действий учащегося в соответствии с действиями преподавателя;

- общая логика действий;

- технологические средства доступа к информации и коммуникации субъектов учебного процесса.

Метод включает только эти составляющие, а перечисленные выше внешние факторы обеспечивают их контентное наполнение при реализации метода в заданной педагогической ситуации, что иллюстрируется рисунком 1.

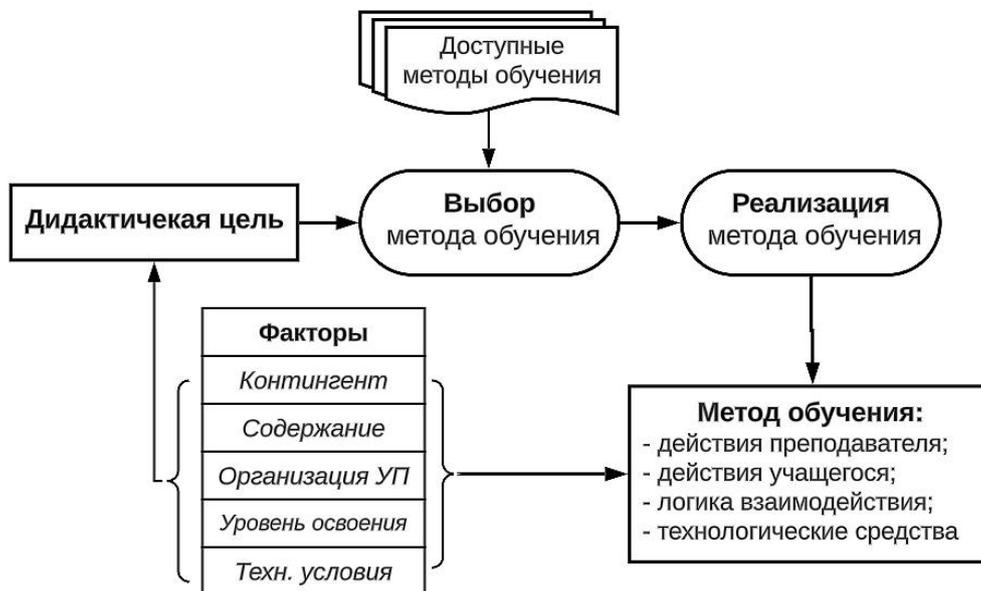


Рис. 1. Схема выбора метода обучения в зависимости от внешних факторов

Предложенный подход позволяет рассматривать метод обучения в качестве некоторого инструмента, который преподаватель применяет, решая задачу обучения. Подобно тому, как молоток может использоваться и для забивания гвоздей, и для колки орехов, и для расплющивания металлической пластины, один и тот же метод может применяться в различных педагогических ситуациях, например метод «лек-

ция» может реализовываться в очном аудиторном формате, в интерактивном дистанционном, в дистанционном без обратной связи; т. е. он отражает только способ передачи учебной информации и взаимодействия субъектов учебного процесса, но инвариантен относительно предметного содержания и других внешних условий. Справедливо и обратное утверждение: одна и та же задача может быть решена различными

методами, и преподаватель должен уметь выбрать из доступных ему оптимальный для достижения цели метод. При таком подходе подготовка будущего педагога состоит в освоении некоторого набора универсальных инструментов – они могут рассматриваться в общем курсе педагогики; вопросы же оптимального выбора метода для конкретной дисциплины и условий обучения – при изучении частных методик.

(3) Влияние цифровизации образования на методы обучения

Влияние цифровизации на различные аспекты образовательного процесса и, в частности, на появление новых методов обучения последние годы обсуждается в большом количестве работ научно-педагогического характера. Их анализ показывает, что позитивные изменения в образовательном процессе в конечном счете связываются с использованием относительного небольшого числа технологий [2; 10; 17; 20; 27]:

- удаленное хранение учебной и иной информации;
- использование различного типа информации в учебном контенте;
- удаленный доступ к информации;
- оперативная коммуникация участников образовательного процесса;
- обеспечение интерактивности при удаленном взаимодействии субъектов или учащегося с программой (сервисом);
- применение программных систем при решении задач обучения (моделирование, тренаж, дидактические игры и пр.).

При этом новыми объявляются те методы, в которых предусматривается использование цифровых технологий. Например, в работе И. Н. Семеновской и А. В. Слепухина обсуждается возможность применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) при реализации различных методов обучения; авторы проводят классификацию методов с использованием ИКТ, дают рекомендации по их проектированию в традиционной и смешанной моделях обучения. При этом методы обучения с ИКТ рассматриваются в качестве самостоятельных, существующих наряду с «обычными» [23].

С позиций развиваемого нами подхода эти методы нельзя считать новыми – они соответствуют описанной выше структуре метода, в которую входит технологическая составляющая – это более общий случай: при ее отсутствии метод остается тем же, но реализуется в «традиционном» варианте. Например, лекционный метод может применяться в дистанционном варианте через систему видео-конференц-связи, а при ее отсутствии, оставаясь тем же лекционным методом, в традиционной (аудиторной) работе; неизменной остается схема организа-

ции и логика взаимодействия преподавателя и обучаемых: преподаватель один излагает новую информацию многим (с обратной связью или без нее). Другими словами, цифровые технологии меняют реализацию методов, но не их перечень и назначение. По-видимому, расширение спектра методов обучения можно прогнозировать только после широкого внедрения систем искусственного интеллекта в решение образовательных задач, когда непосредственную передачу учебной информации учащемуся будет вести нейросеть на адаптивной основе.

(4) Классификация методов обучения

В педагогической литературе приводится множество классификаций методов обучения по различным основаниям: по источникам информации, по характеру познавательной деятельности, по степени активности познавательной деятельности учащихся, по логичности подхода, по внешним признакам деятельности преподавателя и учащихся и др. И. В. Роберт выделяет основные группы методов обучения: информационные, формирующие, активные, контролирующие, интерактивные и компьютерные [19, с. 119–121]. При этом автор подчеркивает, что выбор метода обучения зависит от многих факторов, таких как цели и задачи урока, возраст и уровень подготовки учащихся, особенности учебного материала и др. Она также отмечает, что наиболее эффективным является использование различных методов обучения в сочетании.

Одна из целей настоящего дискурса состоит в попытке выявления некоторого минимального набора наиболее общих методов обучения – назовем их *базисными*. Прием, связанный с выделением базисных категорий, используется достаточно широко в различных теориях – он позволяет свести множество сущностей к комбинациям базисных. При этом выделение базисных производится на основе ряда условий:

- они должны быть по возможности простыми;
- они должны быть независимы, т. е. ни один из элементов базиса не может быть представлен комбинацией других базисных элементов;
- однотипные сущности, не входящие в базис, могут быть построены из базисных элементов;
- их не должно быть много.

В основу выделения базисных методов обучения мы сочли возможным положить этапы обучения, возможные в процессе учебного занятия. Классификацию методов обучения в соответствии с этапами обучения предложили М. А. Данилов и Б. П. Есипов: приобретение знаний; формирование

умений и навыков; применение знаний; творческая деятельность; закрепление знаний, умений, навыков; проверка достигнутого результата [7]. В нашем исследовании предлагается иное (с нашей точки зрения,

более естественное и привычное для преподавателя) выделение этапов обучения и соответствующих им методов обучения – они представлены в таблице 1.

Таблица 1

Соответствие этапов и методов обучения

Этап обучения	Метод обучения
Обучение теории (формирование знаний)	Лекция
Обучение алгоритму практического решения учебных заданий (формирование умений)	Практическое занятие
Лабораторное исследование	Лабораторная работа
Освоение знаний, умений	Закрепление
Совместная работа	Семинар
Контроль учебной деятельности	Контроль
Управление домашней самостоятельной работой	Домашняя СР

Таким образом, выделяется 7 базисных методов обучения.

Алгоритмическое описание метода обучения. Диаграммы методов обучения. Развитием идеи рассмотрения метода обучения как алгоритма может служить использование графического способа представления алгоритма. Как указывалось выше, в структуру метода обучения входят действия (деятельность) преподавателя и связанная с ней деятельность учащихся. В практике моделирования и описания алгоритмов бизнес-процессов, технологических процессов, последовательных и параллельных вычислений и др. широко используются *UML-диаграммы деятельности* (активности). Они позволяют визуализировать поток событий и поток действий участников процесса. Существуют конкретные правила построения таких диаграмм, в которых определен перечень графических

элементов и порядок изображения потоков управления [18]. В нашем случае мы не будем придерживаться этих правил строго, поэтому точнее наше представление следовало бы назвать «*UML-подобными*» *диаграммами методов обучения*.

В соответствии со структурой метода обучения участниками процесса являются преподаватель и учащиеся. Их взаимодействие может осуществляться непосредственно либо опосредованно через техническое устройство или программу – на диаграмме это будет иметь обозначение «цифровая технологий». Логика взаимодействия может предусматривать ветвления по условию и объединение. Далее будут приведены диаграммы всех выделенных ранее базисных методов обучения.

На рисунке 2 показана диаграмма метода «Лекция».

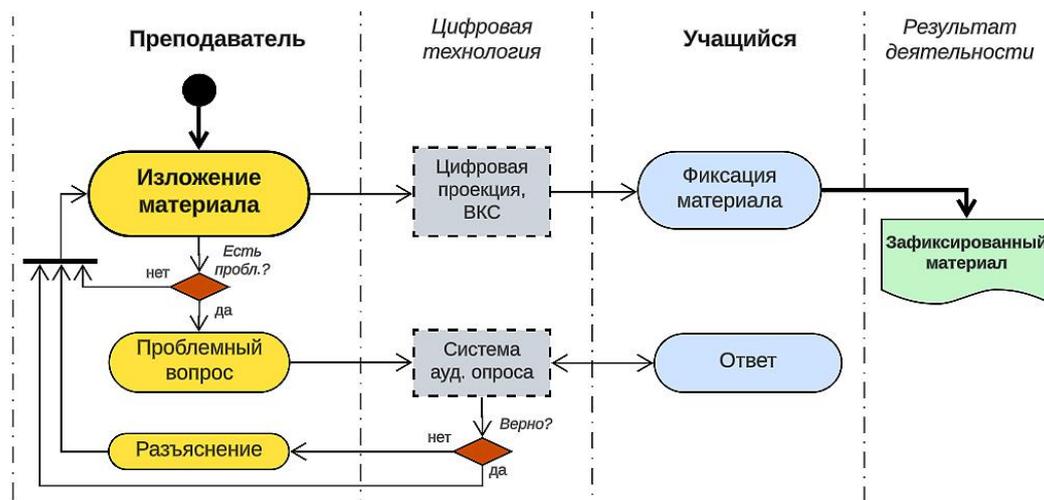


Рис. 2. Диаграмма базисного метода обучения «Лекция»

Диаграмма показывает, что вход в метод идет от преподавателя. Он излагает теоретический материал либо в дистанционном варианте с применением системы видео-конференц-связи (ВКС), либо непосредственно в аудитории; в обоих случаях могут

демонстрироваться необходимые материалы либо через аудиторную проекцию, либо через демонстрацию экрана с помощью ВКС. В процессе изложения учащийся тем или иным способом фиксирует сказанное преподавателем. В таком варианте реализу-

ется лекция без обратной связи. При желании преподавателя активизировать работу слушателей он может включить в лекцию вопросы проблемного характера и использовать аудиторную систему опроса (АСО) для выявления мнения слушателей; при верных ответах чтение лекции продолжается; при выявлении ошибок производятся их анализ и разбор, после чего чтение лекции также продолжается. Материальным результатом применения данного метода обучения является зафиксированный слушателем материал (конспект, фото, видео). Од-

нако нельзя считать, что в образовательном результате лекции будут сформированные знания.

На рисунке 3 показана диаграмма метода «Практическое занятие». Он объединяет все типы занятий, на которых у учащихся формируются умения применять положения теории для решения практических задач, например освоение орфограмм в языковых дисциплинах, изучение алгоритмов выполнения учебных заданий (математика, физика, химия, география), освоение методов программирования и т. п.

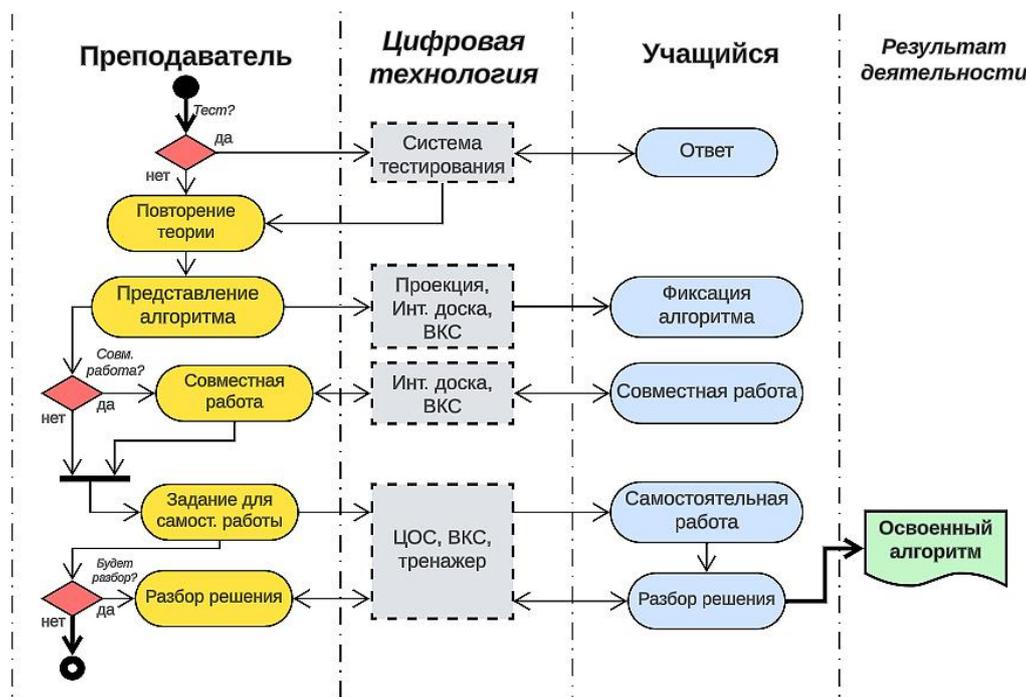


Рис. 3. Диаграмма базисного метода обучения «Практическое занятие»

Поскольку для освоения алгоритма требуется знание освоенных ранее теоретических положений, преподаватель может в начале занятия произвести их тестовую проверку или не производить, но в любом случае он должен совместно с учащимися повторить нужные положения. Далее он демонстрирует и поясняет алгоритм, который будет осваиваться; возможны использование интерактивной доски в аудитории или демонстрация экрана в ВКС. Для лучшего понимания алгоритма может быть организована совместная работа с учащимися; при отсутствии (с точки зрения преподавателя) ее необходимости осуществляется переход к самостоятельной работе, которая может быть организована по-разному – с

использованием компьютерного тренажера, электронного или бумажного сборника заданий, заданий из цифровой образовательной среды (ЦОС), раздаточного материала и т. п. При выполнении заданий могут использоваться доступные ученику инструменты и ресурсы, в том числе и цифровые. В конце занятия предусматривается совместный разбор результатов самостоятельной работы. Образовательный результат применения метода – освоенный алгоритм. Поскольку метод используется на этапе научения, оценивание результатов деятельности учащегося не предусматривается.

Рисунок 4 представляет диаграмму метода «Лабораторная работа».

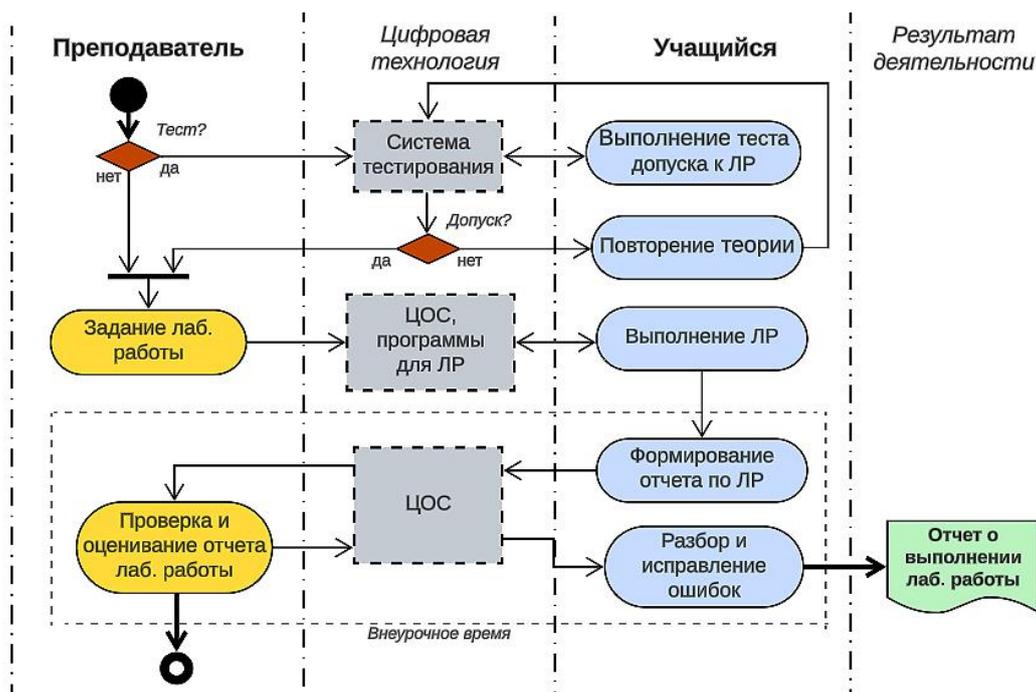


Рис. 4. Диаграмма базисного метода обучения «Лабораторная работа»

В пунктирную рамку включены действия, которые осуществляются преподавателем и учащимися во внеурочное время: проверка и оценивание преподавателем результата выполнения лабораторной работы, информирование учащегося об оценке и указание на недостатки, при необходимости – их исправление учащимся. Материальным результатом применения метода является отчет, образовательным – сформированное умение.

Диаграмма базисного метода «Закрепление» показана на рисунке 5. Цель закрепления – формирование устойчивых знаний и умений учащихся после того, как с ними были рассмотрены теоретические вопросы и освоен алгоритм. Занятие может начи-

наться с входного тестирования, при неудовлетворительном прохождении которого не производится общего разбора затруднений, а ученик индивидуально направляется на повторение изученных ранее вопросов с последующим тестированием. После достигнутой готовности учащихся преподаватель формулирует задание для самостоятельной работы – его выполнение может предусматривать различные формы: тренажер, работа с электронными и обычными источниками информации и сборниками учебных заданий, диктант, игра и пр. На этом этапе роль учителя состоит в оказании индивидуальной помощи учащимся. Самостоятельная работа может предусматривать оценивание преподавателем.

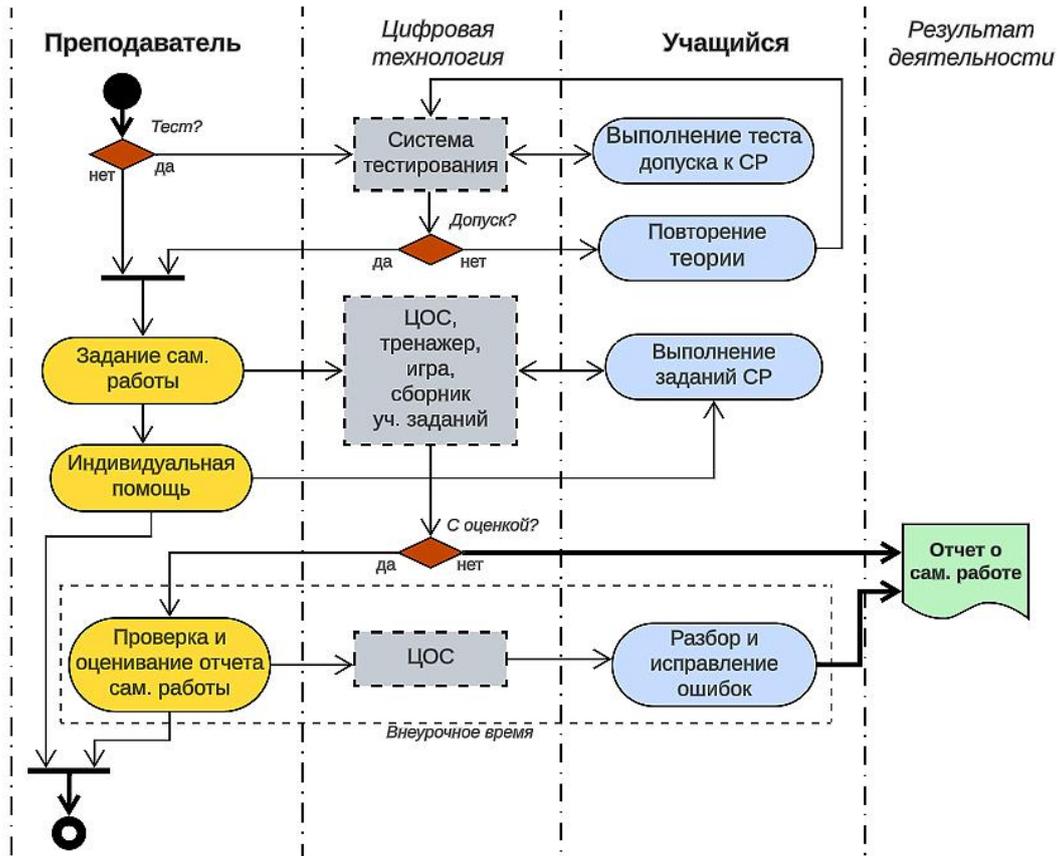


Рис. 5. Диаграмма базисного метода обучения «Закрепление»

Диаграмма совместной работы семинарского типа показана на рисунке 6. К этой категории может быть также отнесена совместная разработка документа (текста,

электронной таблицы, рисунка), проекта, компьютерной программы, базы данных и т. п.

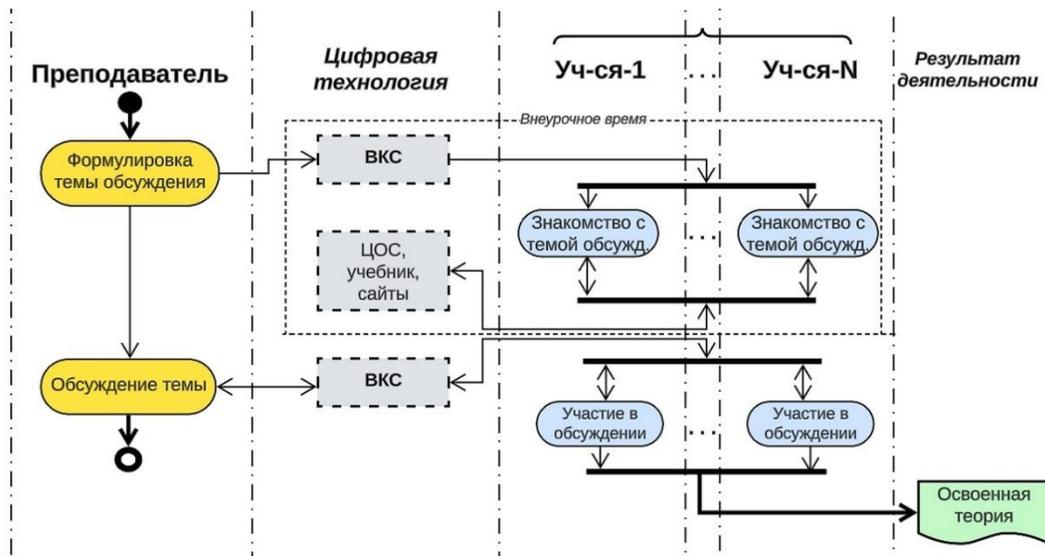


Рис. 6. Диаграмма базисного метода обучения «Семинар»

На рисунке 7 представлена диаграмма

домашней самостоятельной работы.

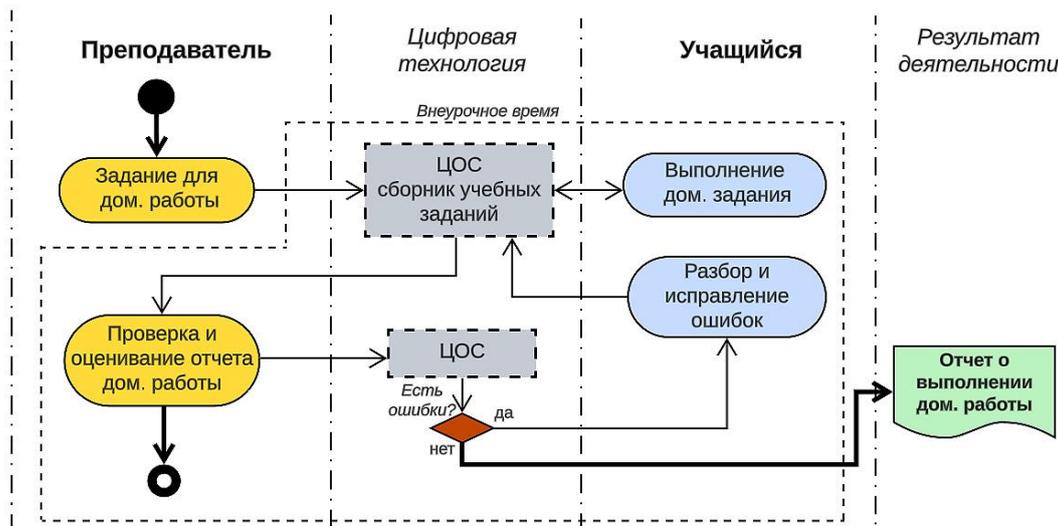


Рис. 7. Диаграмма базисного метода обучения «Домашняя СР»

Безусловно, дома учащийся работает самостоятельно, однако управляет его работой преподаватель, что дает основания говорить о методе обучения, который также должен быть отнесен к базисным. Взаимодействие между преподавателем и учениками может осуществляться в контактной аудиторной работе либо дистанционно, од-

нако в любом случае предпочтительнее использовать цифровую образовательную среду (ЦОС) для размещения и доступа к учебным материалам и оперативного взаимодействия при проверке заданий.

Рисунок 8 представляет диаграмму метода «Контроль».

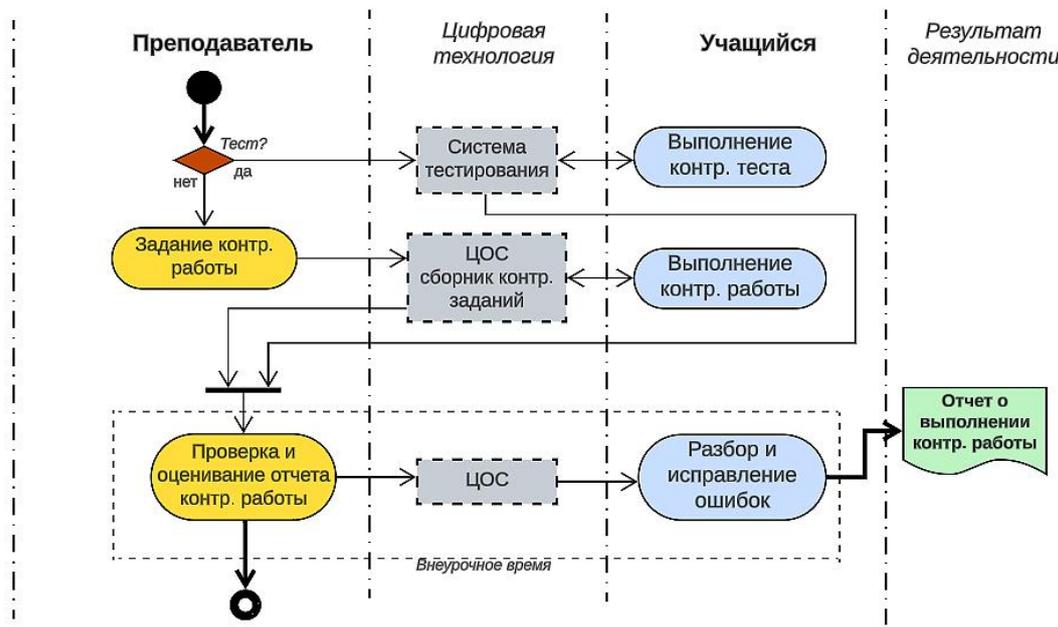


Рис. 8. Диаграмма базисного метода обучения «Контроль»

Речь идет об уровнях контроля выше текущего (он уже включен в рассмотренные методы). Хотя формально контроль нельзя считать методом обучения, но его относят к этой категории, поскольку его результаты влияют на мотивацию и формирование познавательного интереса ученика, а для преподавателя он служит источником данных для коррекции учебного процесса. Контроль может осуществляться различными средствами, но в любом случае его результа-

том будет оценка уровня усвоения теоретического материала и алгоритмов учащимся.

Помимо приведенных диаграмм базисных методов целесообразно построить одну вспомогательную диаграмму, иллюстрирующую начало деятельности при использовании смешанной модели обучения (рис. 9). Этот фрагмент не отражает самостоятельного метода обучения – при необходимости он выступает в роли префикса к другим – Лекция, Практическая работа, Лаборатор-

ная работа. В нем самом не формируется измеряемый результат – он будет получен

при последующем использовании метода обучения.

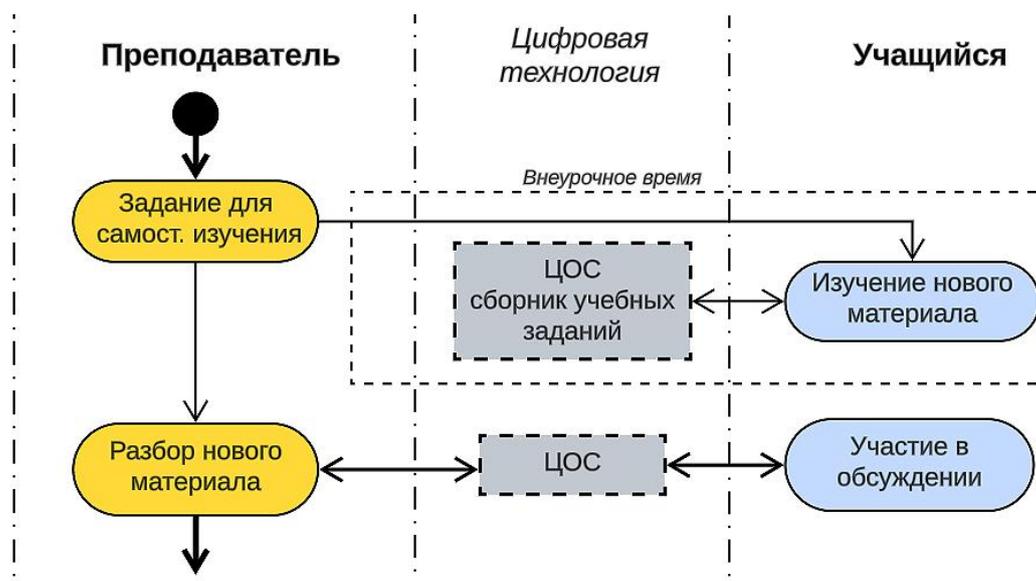


Рис. 9. Диаграмма префикса «Смешанное обучение»

Таким образом, с использованием алгоритмического формализма удастся представить все базисные методы обучения, которые используются в массовом учебном процессе. И, безусловно, при необходимости возможно расширение базиса.

Кластерный подход к проектированию учебных занятий. В практике реализации учебных занятий в вузе, как правило, используется один из базисных методов, что отражено и в расчете нагрузки преподавателя, и в расписании занятий – лекция, практическое или лабораторное занятие, контроль. Естественно, длительность непрерывного использования метода определяется продолжительностью занятия.

Ситуация оказывается иной в общеобразовательной школе. Согласно санитарно-гигиеническим требованиям, во время урока с целью уменьшения утомляемости учащихся следует чередовать различные виды учебной деятельности (за исключением контрольных работ) [24]. В гигиенических требованиях к режиму обучения в школах, в частности, указывается: «В соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 количество видов учебной деятельности на учебном занятии может составлять в 5–11 классах – от 5 до 7, при этом продолжительность одного вида учебной деятельности может составлять от 7 до 10 минут (СанПиН

1.2.3685-21 раздел VI, Таблица 6.6)» [5, с. 9–10]. Таким образом, нельзя построить урок, используя какой-либо единственный базисный метод обучения (исключение могут составить лабораторная работа и итоговый контроль) – должны присутствовать несколько фрагментов, предусматривающие смену различных видов деятельности и, следовательно, применение различных методов обучения – такие фрагменты будем называть *кластерами учебного занятия (КУЗ)*:

кластер учебного занятия – организационно-методический и технологический шаблон-контейнер, наполнение которого контентом обеспечивает решение одной дидактической задачи.

Главная идея предлагаемого подхода состоит в том, что подобные кластеры могут быть описаны и подготовлены заранее (а преподавателями освоена их реализация) – получится набор, из которых будет возможно построение (конструирование) отдельного метода обучения или учебного занятия в целом. Этот подход применим и при проектировании онлайн учебных курсов, которые также строятся из отдельных небольших по временной длительности фрагментов [25].

Основных кластеров оказывается не очень много – их набор представлен в таблице 2.

Таблица 2

Основные кластеры учебных занятий

Кластер	Деятельность	Технологи
<i>Изложение нового материала</i>		
М-1	Чтение лекции в аудитории	КПр
М-2	Чтение дистанционной лекции (информация с экрана)	ВКС, граф. планшет
М-3	Чтение дистанционной лекции (информация с доски)	ВКС, web-камера
М-4	Видеофрагмент	ЦОС

Продолжение таблицы 2

Кластер	Деятельность	Технологи
<i>Совместная работа с преподавателем</i>		
С-1	Обсуждение в аудитории	КПр, ИнтД
С-2	Обсуждение через ВКС	ВКС, граф. планшет
<i>Самостоятельная работа</i>		
СР-1	Тренаж	КТрен
СР-2	Лабораторная работа	Оборудование ЛР
СР-3	Выполнение заданий из сборника	ЦОС
СР-4	Интерактивное видео	ЦР
<i>Коллективная работа учащихся</i>		
Кл-1	Игра (квест, викторина, интерактивное видео и пр.)	ЦР
Кл-2	Разработка общего документа, программы	ВКС, облачная среда
Кл-3	Разработка проекта	ВКС, облачная среда
<i>Контроль</i>		
К-1	Диктант в аудитории	
К-2	Контроль в аудитории со сборниками заданий	ЦОС, сб. заданий
К-3	Опрос в аудитории	АОС
К-4	Дистанционный опрос	ВКС, АОС, СКТ
К-5	Компьютерный тест текущего контроля (в ауд., дист.)	СКТ
К-6	Компьютерный тест итогового уровня	СКТ
К-7	Дистанционный компьютерный тест	СКТ

При обозначении применяемых технологий в последней колонке таблицы 2 использованы следующие аббревиатуры:

- КПр – компьютерная проекция;
- ИнтД – интерактивная доска;
- ВКС – система видео-конференц-связи;
- КТрен – компьютерный тренажер;
- АОС – аудиторная система опроса;
- СКТ – система компьютерного тестирования;
- ЦОС – материалы из цифровой образовательной среды;
- ЦР – цифровые ресурсы.

Очевидно, перечень кластеров расширяем, в том числе за счет кластеров, специфичных для какой-либо дисциплины. Владение их набором позволяет конкретизировать методы обучения на основе базисных, например:

- Лекция с использованием проблемных вопросов = М(1,2,3) + К-3.
- Освоение алгоритма = К-5 + М(1,2,3) + С(1,2) + СР-1

Вид деят.	лекция	контроль	лекция	контроль	практика	сам. раб.	контроль
Кластер	М-4	К-7	М-4	К-7	М-4	СР-4	К-7
Время мин	10-15		10-15		10-15		

Таким образом, преподавателю необходимо освоить реализацию относительно небольшого количества кластеров и научиться конструировать из них учебное занятие.

Заключение. Проведенные рассуждения позволяют, с нашей точки зрения, построить следующие заключения:

1. Представление метода обучения в качестве алгоритмов и описание их с помощью UML-подобных диаграмм деятельности дает возможность наглядно отразить структуру и логику работы метода, а также выделить из многообразия методов базис-

- Лабораторная работа = К-5 + СР-2.
- Закрепление в форме игры = К-5 + Кл-1.

С помощью кластерного конструирования в привязке к таймингу урока легко спроектировать ход учебного занятия, например:

- Урок «Изучение физического закона»

Вид деят.	лек-ция	опрос	лек-ция	обсужде-ние	кон-троль
Кла-стер	М-1	К-3	М-1	С-1	К-5
Время мин	10	5	10	8	7

- Урок «Освоение орфограммы»

Вид деят.	лекция	обсуждение	тренаж
Кластер	М-1	С-1	СР-1
Время мин	15	10	15

При создании онлайн-курса должны быть записаны в виде видеофрагментов все материалы, в которых излагается новая информация; учебные материалы для всех видов деятельности должны быть размещены на платформе курса или в ЦОС. Пример кластерного планирования модуля курса:

ные, что позволяет построить их изучение по принципу «от общего к частному».

2. Базисные методы обучения оказываются инвариантны относительно их технологической реализации и, следовательно, не требуют выделения методов на основе цифровых технологий в какую-то отдельную категорию.

3. Применение описанного кластерного подхода к конструированию учебных занятий позволяет оптимизировать учебный процесс за счет:

- обеспечения переключения видов учебной деятельности и удержания внима-

ния учащихся в ходе занятия в соответствии с психологическими требованиями организации урока;

- освоения учителями относительно небольшого числа цифровых технологий и сервисов и методов их использования в учебном процессе;

- четкого планирования хода учебного занятия.

4. В вузовском преподавании кластеры, по сути, совпадают с базисными методами обучения.

5. Преподавателю необходимо пони-

ЛИТЕРАТУРА

1. Алпайдин, Э. Машинное обучение. Новый искусственный интеллект / Э. Алпайдин. – М. : Издательская группа «Точка», 2017. – 208 с. – Текст : непосредственный.
2. Афанасьева, О. В. Информационные и коммуникационные технологии в образовании : учебное пособие / О. В. Афанасьева, И. В. Кузнецов. – М. : ФГБОУ ВО МГПУ, 2019. – 224 с. – Текст : непосредственный.
3. Бабанский, Ю. К. Педагогика / Ю. К. Бабанский. – М. : Просвещение, 1988. – 447 с. – Текст : непосредственный.
4. Баков, А. А. Теоретические основы информатики: определение понятия алгоритм / А. А. Баков. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-informatiki-opredelenie-ponyatiya-algoritm/pdf> (дата обращения: 23.02.2024). – Текст : электронный.
5. Войнов, В. Б. Рекомендации по составлению расписания уроков для обучающихся основного общего и среднего общего образования / В. Б. Войнов, Л. В. Макарова, Т. М. Параничева, Л. В. Соколова. – М. : ФГБНУ «Институт возрастной физиологии Российской академии образования», 2021. – 45 с. – URL: https://krippo.ru/files/fgos/rec21_2.pdf (дата обращения: 23.02.2024). – Текст : электронный.
6. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1986. – 240 с. – Текст : непосредственный.
7. Данилов, М. А. Дидактика / М. А. Данилов, Б. П. Есипов. – М. : Академия педагогических наук, 1957. – 519 с. – Текст : непосредственный.
8. Данилов, М. А. Методика обучения / М. А. Данилов, М. Н. Скаткин. – М. : Просвещение, 1975. – 304 с. – Текст : непосредственный.
9. Краевский, В. В. Теория и практика обучения / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – М. : Академия, 2001. – 480 с. – Текст : непосредственный.
10. Курочкина, А. А. Влияние современных технологий на развитие системы образования / А. А. Курочкина, Ю. Е. Семенова. – URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/219382/1/119-122.pdf> (дата обращения: 23.02.2024). – Текст : электронный.
11. Лебедев, О. Е. Основы педагогической деятельности / О. Е. Лебедев. – М. : Аспект Пресс, 1997. – 288 с. – Текст : непосредственный.
12. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. – М. : Педагогика, 1981. – 160 с. – Текст : непосредственный.
13. Махмутов, М. И. Современный урок / М. И. Махмутов. – М. : Педагогика, 1985. – 192 с. – Текст : непосредственный.
14. Оконь, В. Введение в общую дидактику / В. Оконь. – М. : Высшая школа, 1990. – 384 с. – Текст : непосредственный.
15. Подласый, И. П. Педагогика: 100 вопросов – 100 ответов : учеб. пособие для вузов / И. П. Подласый. – М. : ВЛАДОС-пресс, 2004. – 365 с. – Текст : непосредственный.
16. Подласый, И. П. Методика обучения: системный подход / И. П. Подласый, В. В. Садовнича. – М. : Изд-во «Юрайт», 2021. – 406 с. – Текст : непосредственный.
17. Полат, Е. С. Информационно-коммуникационные технологии в образовании / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Мойсеева. – М. : Академия, 2012. – 448 с. – Текст : непосредственный.
18. Простое руководство по диаграммам активности UML. – URL: <https://creately.com/blog/ru/uncategorized-ru/учебник-по-диаграмме-активности/> (дата обращения: 23.02.2024). – Текст : электронный.
19. Роберт, И. В. Современные образовательные технологии / И. В. Роберт. – М. : Педагогическое общество России, 2008. – 320 с. – Текст : непосредственный.
20. Роберт, И. В. Дидактика периода информатизации образования / И. В. Роберт. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8. – С. 110–119.
21. Роджерс, К. Свобода учиться / К. Роджерс. – М. : Прогресс, 1969. – 272 с. – Текст : непосредственный.
22. Российская педагогическая энциклопедия. Метод обучения. – URL: https://pedagogicheskaya.academic.ru/МЕТОД_ОБУЧЕНИЯ (дата обращения: 23.02.2024). – Текст : электронный.
23. Семенова, И. Н. Классификация и проектирование методов обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий / И. Н. Семенова, А. В. Слепухин. – Текст : непосредственный // Образование и наука. – 2013. – № 5(104). – С. 95–113.
24. Сидоров, С. В. Санитарно-гигиенические требования к уроку / С. В. Сидоров. – URL: http://si-sv.com/publ/sanitarno_gigienicheskie/14-1-0-439 (дата обращения: 23.02.2024). – Текст : электронный.

мать, что кластер – это некоторый организационно-методический и технологический контейнер, который для его использования в учебном процессе должен быть заполнен конкретным содержанием (контентом). Следовательно, преподаватель должен уметь формировать необходимый контент и обеспечивать доступ к нему учащихся (например, посредством цифровых образовательных сред).

6. Кластерный подход оказывается удобен и при планировании онлайн-курсов, поскольку сразу выявляются те ресурсы, которые необходимы для реализации курса.

25. Стариченко, Б. Е. Кластерный подход к конструированию интерактивных дистанционных учебных занятий / Б. Е. Стариченко, Л. В. Сардак. – Текст : непосредственный // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : материалы VI Международной научной конференции в трех частях, Красноярск, 20–23 сентября 2022 года. Часть 1. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2022. – С. 392–397.
26. Ушинский, К. Д. Избранные педагогические сочинения / К. Д. Ушинский. – М. : Учпедгиз, 1948. – 608 с. – Текст : непосредственный.
27. Хуторской, А. В. Цифровые технологии в образовании: теория, практика, перспективы / А. В. Хуторской, В. А. Аванесов. – М. : Юрайт, 2018. – 415 с. – Текст : непосредственный.

REFERENCES

- Alpaidin, E. (2017). *Mashinnoe obuchenie. Novyi iskusstvennyi intellekt* [Machine Learning. New Artificial Intelligence]. Moscow, Izdatel'skaya gruppa «Tochka». 208 p.
- Afanasyeva, O. V., Kuznetsov, I. V. (2019). *Informatsionnye i kommunikatsionnye tekhnologii v obrazovanii* [Information and Communication Technologies in Education]. Moscow, FGBOU VO MGPU. 224 p.
- Babansky, Yu. K. (1988). *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow, Prosveshchenie. 447 p.
- Bakov, A. A. *Teoreticheskie osnovy informatiki: opredelenie ponyatiya algoritm* [Theoretical Foundations of Computer Science: Definition of the Concept of Algorithm]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-informatiki-opredelenie-ponyatiya-algoritm/pdf> (mode of access: 23.02.2024).
- Voynov, V. B., Makarova, L. V., Paranicheva, T. M., Sokolova, L. V. (2021). *Rekomendatsii po sostavleniyu raspisaniya urokov dlya obuchayushchikhsya osnovnogo obshchego i srednego obshchego obrazovaniya* [Recommendations for Creating a Lesson Schedule for Students of Basic General and Secondary General Education]. Moscow, FGBNU «Institut vozrastnoi fiziologii Rossiiskoi akademii obrazovaniya». 45 p. URL: https://krippa.ru/files/fgos/rec21_2.pdf (mode of access: 23.02.2024).
- Davydov, V. V. (1986). *Teoriya razvivayushchego obucheniya* [Developmental Learning Theory]. Moscow, Pedagogika. 240 p.
- Danilov, M. A., Esipov, B. P. (1957). *Didaktika* [Didactics]. Moscow, Akademiya pedagogicheskikh nauk. 519 p.
- Danilov, M. A., Skatkin, M. N. (1975). *Metodika obucheniya* [Teaching Methodology]. Moscow, Prosveshchenie. 304 p.
- Kraevsky, V. V., Khutorskoy, A. V. (2001). *Teoriya i praktika obucheniya* [Theory and Practice of Teaching]. Moscow, Akademiya. 480 p.
- Kurochkina, A. A., Semenova, Yu. E. *Vliyaniye sovremennykh tekhnologii na razvitiye sistemy obrazovaniya* [The Influence of Modern Technologies on the Development of the Education System]. URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/219382/1/119-122.pdf> (mode of access: 23.02.2024).
- Lebedev, O. E. (1997). *Osnovy pedagogicheskoi deyatel'nosti* [Fundamentals of Pedagogical Activity]. Moscow, Aspekt Press. 288 p.
- Lerner, I. Ya. (1981). *Didakticheskie osnovy metodov obucheniya* [Didactic Foundations of Teaching Methods]. Moscow, Pedagogika. 160 p.
- Makhmutov, M. I. (1985). *Sovremennyyi urok* [Modern Lesson]. Moscow, Pedagogika. 192 p.
- Okon, V. (1990). *Vvedeniye v obshchuyu didaktiku* [Introduction to General Didactics]. Moscow, Vysshaya shkola. 384 p.
- Podlasyi, I. P. (2004). *Pedagogika: 100 voprosov – 100 otvetov* [Pedagogy: 100 Questions – 100 Answers]. Moscow, VLADOS-press. 365 p.
- Podlasyi, I. P., Sadovnichaya, V. V. (2021). *Metodika obucheniya: sistemnyi podkhod* [Teaching Methodology: Systematic Approach]. Moscow, Izdatel'stvo «Yurait». 406 p.
- Polat, E. S., Bukharkina, M. Yu., Moiseeva, M. V. (2012). *Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii v obrazovanii* [Information and Communication Technologies in Education]. Moscow, Akademiya. 448 p.
- Prostoe rukovodstvo po diagrammam aktivnosti UML* [A Simple Guide to UML Activity Diagrams]. URL: <https://creately.com/blog/ru/uncategorized-ru/uchebnik-po-diagramme-aktivnosti/> (mode of access: 23.02.2024).
- Robert, I. V. (2008). *Sovremennyye obrazovatel'nye tekhnologii* [Modern Educational Technologies]. Moscow, Pedagogicheskoe obshchestvo Rossii. 320 p.
- Robert, I. V. (2014). Didaktika perioda informatizatsii obrazovaniya [Didactics of the Period of Informatization of Education]. In *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. No. 8, pp. 110–119.
- Rogers, K. (1969). *Svoboda uchit'sya* [Freedom to Learn]. Moscow, Progress. 272 p.
- Rossiiskaya pedagogicheskaya entsiklopediya. Metod obucheniya* [Russian Pedagogical Encyclopedia. Teaching Method]. URL: https://pedagogicheskaya.academic.ru/METHOD_OBUChENIYa (mode of access: 23.02.2024).
- Semenova, I. N., Slepukhin, A. V. (2013). Klassifikatsiya i proektirovaniye metodov obucheniya s ispol'zovaniem informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii [Classification and Design of Teaching Methods Using Information and Communication Technologies]. In *Obrazovanie i nauka*. No. 5(104), pp. 95–113.
- Sidorov, S. V. *Sanitarno-gigienicheskie trebovaniya k uroku* [Sanitary and Hygienic Requirements for the Lesson]. URL: http://si-sv.com/publ/sanitarno_gigienicheskie/14-1-0-439 (mode of access: 23.02.2024).
- Starichenko, B. E., Sardak, L. V. (2022). Klasternyyi podkhod k konstruirovaniyu interaktivnykh distantsionnykh uchebnykh zanyatii [Cluster Approach to Designing Interactive Distance Learning Sessions]. In *Informatizatsiya obrazovaniya i metodika elektronnoy obucheniya: tsifrovyye tekhnologii v obrazovanii: materialy VI Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii v trekh chastyakh, Krasnoyarsk, 20–23 sentyabrya 2022 goda*. Part 1. Krasnoyarsk, Krasnoyarskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet im. V. P. Astaf'eva, pp. 392–397.
- Ushinsky, K. D. (1948). *Izbrannyye pedagogicheskyye sochineniya* [Selected Pedagogical Writings]. Moscow, Uchpedgiz. 608 p.
- Khutorskoy, A. V., Avanesov, V. A. (2018). *Tsifrovyye tekhnologii v obrazovanii: teoriya, praktika, perspektivy* [Digital Technologies in Education: Theory, Practice, Prospects]. Moscow, Yurait. 415 p.