

С.А.Бешенков, М.И. Шутикова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по освоению предметной области «Технология»**

Москва, 2023

Научный, общекультурный и образовательный контекст технологии

Фундаментальной задачей общего образования является освоение учащимися наиболее значимых аспектов реальности. К таким аспектам, несомненно, относится и преобразовательная деятельность человека.

Деятельность по целенаправленному преобразованию окружающего мира существует ровно столько, сколько существует само человечество. Однако современные черты эта деятельность стала приобретать с развитием машинного производства и связанных с ним изменений в интеллектуальной и практической деятельности человека.

Было обосновано положение, что всякая деятельность должна осуществляться в соответствии с некоторым методом, причем эффективность этого метода непосредственно зависит от того, насколько он окажется формализуемым. Это положение стало основополагающей концепцией индустриального общества. Оно сохранило и умножило свою значимость в информационном обществе.

Стержнем названной концепции является технология как логическое развитие «метода» в следующих аспектах:

- процесс достижения поставленной цели формализован настолько, что становится возможным его воспроизведение в широком спектре условий при практически идентичных результатах;

- открывается принципиальная возможность автоматизации процессов изготовления изделий (что постепенно распространяется практически на все аспекты человеческой жизни).

Развитие технологий тесно связано с научным знанием. Более того, конечной целью науки (начиная с науки Нового времени) является именно создание технологий.

В XX века сущность технологии была осмыслена в различных плоскостях:

- были выделены структуры, родственные понятию технологии, прежде всего, понятие алгоритма;
- проанализирован феномен зарождающегося технологического общества;
- исследованы социальные аспекты технологии.

Информационно-коммуникационные технологии радикальным образом изменили человеческую цивилизацию, открыв беспрецедентные возможности для хранения, обработки, передачи огромных массивов различной информации. Новым этапом развития информационной среды стало появление технологий 4-ой промышленной революции и появления целого спектра новых технологий: автоматизированных роботов, Интернета вещей, «Больших данных», 3D-печати и др.

Практическое применение этих интеллектуальных технологий приводит к необходимости расширить когнитивную сферы, поскольку взаимодействие с высокоинтеллектуальными продуктами требует развитого аппарата интеллектуальной деятельности.

Эти утверждения можно проиллюстрировать спросом на профессиональные навыки, которые ожидаются к 2023 г.

Когнитивные способности – растущий спрос 52%;

Системные способности – 42%;

Решение сложных проблем – 40%;

Навыки создания контента - 40%;

Общие навыки – 37%;

Навыки общения – 37%;

Навыки управления ресурсами – 36%;

Технические навыки – 33%;

Физические навыки – 4%.

Важнейшим идейным элементом четвертой революции является Интернет вещей. По утверждению идеологов этой революции, критический момент наступит, когда к Интернету будет подключен триллион (!) разнообразных датчиков, что позволит сделать «умными» большое число вещей («все вещи станут умными»). Эти вещи в состоянии «общаться» друг с другом и принимать решения без участия человека.

Не менее впечатляющими является возможности 3D-печати. По мнению аналитиков, переломный момент наступит, когда 5% всех потребительских товаров будет произведено с помощью 3D-печати, появится возможность печати типичных потребительских товаров на местном уровне, что позволит существенно сократить расходы на логистику и сделать товары персонализированными.

Все эти изменения самым решительным образом влияют на школьный курс технологии, что было подчеркнуто в «Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы» (далее «Концепция преподавания предметной области «Технология»).

Методические подходы освоения предметной области «Технология»

Как подчеркивается в Концепции преподавания предметной области «Технология», ведущей формой учебной деятельности, направленной на достижение поставленных целей, является проектная деятельность в полном цикле: от формулирования проблемы и постановки конкретной задачи до получения конкретных значимых результатов. Именно в процессе проектной деятельности достигается синтез многообразия аспектов образовательного процесса, включая личностные интересы обучающихся. При этом разработка и реализация проекта должна осуществляться в определенных масштабах, позволяющих реализовать исследовательскую деятельность и использовать знания, полученные обучающимися на других предметах.

Важно подчеркнуть, что именно в технологиях реализуются весь спектр фундаментальной для образования категории «знания», а именно:

- понятийное знание, которое складывается из набора понятий, характеризующих данную предметную область;
- алгоритмическое (технологическое) знание – знание методов, технологий, приводящих к желаемому результату при соблюдении определенных условий;
- предметное знание, складывающееся из знания и понимания сути законов и закономерностей, применяемых в той или иной предметной области;
- методологическое знание – знание общих закономерностей изучаемых явлений и процессов.

Как и всякий общеобразовательный предмет, «Технология» отражает наиболее значимые аспекты действительности, которые состоят в следующем:

✓ технологизация всех сторон человеческой жизни и деятельности является столь масштабной, что интуитивных представлений о сущности и структуре технологического процесса явно недостаточно для успешной социализации учащихся – необходимо целенаправленное освоение всех этапов технологической цепочки и полного цикла решения поставленной задачи. При этом возможны следующие уровни освоения технологии:

- уровень представления;

- уровень пользователя;
- когнитивно – продуктивный уровень (создание технологий).

✓ практически вся современная профессиональная деятельность, включая ручной труд, осуществляется с применением информационных и цифровых технологий, формирование навыков использования этих технологий при изготовлении изделий становится важной задачей курса технологии;

✓ появление феномена «больших данных» оказывает существенное и далеко не позитивное влияние на процесс познания, что говорит о необходимости освоения принципиально новых технологий – информационно-когнитивных, нацеленных на освоение учащимися знаний, на развитии умений учиться.

Разумеется, этот новый контекст никак не умаляет (скорее, увеличивает) значимость ручного труда для формирования интеллекта и адекватных представлений об окружающем мире.

Основной методический принцип современного курса «Технология»: освоение сущности и структуры технологии идет неразрывно с освоением процесса познания - построения и анализа разнообразных моделей. Только в этом случае можно достичь когнитивно продуктивного уровня освоения технологий.

В курсе технологии, опирающимся на «Концепцию преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы» можно выделить четыре содержательные линии, суть которых раскрывается в содержании обучения.

Эти линии таковы.

Линия «Технология» ориентированная на освоение знаний, умений и компетенций, связанных с понятием технологии как последовательности взаимосвязанных этапов, операций и действий работы с данным материалом, направленной на достижение поставленной цели или получении заданного результата. Понятие технологии обобщает понятие алгоритма и ведет к конвергенции предметов информатики и технологии. Конвергенция, сближение, технологии и информатики – один из ключевых трендов современного социума, отражающего реалии цифрового социума, где ведущую роль играют технологии четвертой промышленной революции. С другой стороны, возрастает понимание проблемного характера цифровизации и ценности ручного труда, как необходимого компонента развития человеческой личности. Современный курс технологии реализует эти принципиальные положения. В силу названных причин данная линия является системообразующей для всего технологического образования.

Линия «Моделирование» нацелена на всесторонне освоения понятия модели как объекта-замениителя, отражающего наиболее существенные стороны изучаемого объекта, с точки зрения решаемой задачи. Модель является ключевым инструментом познания, общения и практической деятельности. Освоение методов и средств построения и изучения моделей открывает широкие возможности для творчества, вплоть до создания новых технологий.

Линия «Проектирование», в рамках которой происходит освоение проектной деятельности в полном цикле: от постановки задачи до получения конкретных, значимых результатов, при этом активно используются методы и инструменты современной профессиональной деятельности: программные сервисы, когнитивные методы и инструменты. Навыки проектирования являются в настоящее время системообразующими в профессиональной деятельности практически любого специалиста. Их формирование необходимо начинать уже в общеобразовательной школе. Особенностью современного цифрового социума является появление феномена «больших данных», который оказывает самое существенное и, во многом негативное, влияние на все сферы человеческой деятельности. В это связи освоение технологий решения задач, формирования знаний и

метазнаний является важным элементом современного курса технологии, которые реализуется, прежде всего, в проектной деятельности.

Данная линия является системообразующей для всего курса технологии: от изучения материалов и инструментов их обработки в 5-ом классе до целостной реализации технологической цепочки в 8-м и 9-ом классах.

Линия «Профессиональная ориентация» на общеобразовательном уровне раскрывает особенности современных профессий и современной профессиональной деятельности. В частности, современная профессиональная деятельность не мыслима без использования цифровых технологий: 3D-моделирования, макетирования, прототипирования, компьютерной графики и др. Освоение и использование разнообразных цифровых сервисов в процессе трудовой деятельности является существенным элементом технологического образования.

Ведущими *методическими принципами*, которые реализуются в модульном курсе технологии, являются следующие принципы:

- «двойного вхождения»¹ - вопросы, выделенные в отдельный вариативный модуль, фрагментарно присутствуют и в инвариантных модулях.
- цикличности – освоенное на начальном этапе содержание, продолжает осваиваться и далее на более высоком уровне.

Содержание курса технологии поддерживается рядом учебников:

- УМК «Технология» 5-9 классы авторского коллектива: Е.С. Глозман, О.А. Кожина и др., М.: Просвещение, 2023 г.

- УМК «Технология» 5-9 классы авторского коллектива: С.А.Бешенков С.А., М.И.Шутикова, В.И.Филиппов и др., М.: Просвещение, 2023 г.

- УМК «Технология» 5-9 классы авторского коллектива: В.М.Казакевич, Г.В.Пичугина и др., М.: Просвещение, 2022 г.

- УМК «Технология» 5-9 классы авторского коллектива: А.Т.Тищенко, Н.В.Синица, М. Просвещение/Вентана - Граф, 2022 г.

Современный курс технологии построен по *модульному принципу*.

Модульность – ведущий методический принцип построения содержания современных учебных курсов. Она создает инструмент реализации в обучении индивидуальных образовательных траекторий, что является основополагающим принципом построения общеобразовательного курса технологии.

Материалы по модульному курсу технологии размещены на сайте: <https://модульныйучебниктехнологии.рф/>.

Структура модульного курса технологии такова.

Инвариантные модули

Модуль «Производство и технология».

Данный модуль в явном виде содержится сформулированный выше методический принцип и подходы к его реализации в различных сферах. Освоение содержания данного модуля осуществляется на протяжении всего курса «Технология» с 5-го по 9-ый классы. Содержание модуля построено по «восходящему» принципу: от умений реализации имеющихся технологий к их оценке и совершенствованию, а от них – к знаниям и умениям, позволяющим создавать технологии. Освоение технологического подхода

¹ Принцип «двойного вхождения» был сформулирован и обоснован выдающимся педагогом, академиком РАО В.С. Ледневым.

осуществляется в диалектике с творческими методами создания значимых для человека продуктов.

Основные положения, которые необходимо раскрыть в рамках этого модуля заключаются в следующем.

Всякая деятельность, профессиональная или учебная имеет следующую структуру:

- когнитивная составляющая (моделирование, проектирование, конструирование, алгоритмизация, управление, системный подход, технология решения задач, данные – информация - знание и т.д.);
- инструментальная составляющая (инструменты, станки, машины и механизмы, программные сервисы);
- непосредственная деятельность с материалами (информацией) по известному плану.

Соотношение этих компонентов может быть различным, но все они присутствуют в любой деятельности. Освоение структуры этой деятельности через решение конкретных учебных задач составляет основу современного курса технологии.

Важнейшим этапом решения задач является использование когнитивного инструментария. В 5-ом классе целесообразно посвятить 8 часов (базовый вариант распределения часов) именно освоению когнитивного инструментария. В этом случае имеет смысл воспользоваться учебником С.А.Бешенкова, М.И. Шутиковой и др. «Производство и технология» 5-6 классы. Необходимый когнитивный инструментарий представлен, в частности, в следующих параграфах:

- §.16. *Учимся читать*
- §.17. *Учимся обозначать*
- §.18. *Учимся думать*
- §.19. *Учимся запоминать*
- §.20. *Учимся представлять информацию*
- §.21. *Учимся писать*
- §.22. *Учимся общаться*
- §.23. *Учимся решать задачи*
- §.24. *Учимся исследовать*
- §.25. *Учимся работать над проектом*

Другими важнейшими понятиями современного курса технологии являются понятия «модели» и «управления». Они являются исключительно важными при освоении нового для курса технологии содержания, представленного в инвариантных модулях. «Робототехника», «3D-моделирование, макетирование, прототипирование», «Компьютерная графика и черчение».

Более полное представление о содержании данного модуля в системе других инвариантных модулей содержится в следующих видеолекциях:

- С.А. Бешенков, М.И.Шутикова, В.И. Филиппов «Реализация инвариантных модулей примерной рабочей программы по предмету «Технология» <https://events.webinar.ru/39793577/1758196432/record-new/721899404>;

- С.А. Бешенков, М.И.Шутикова, В.И. Филиппов «Опыт преподавания модульного курса технологии в условиях реализации образовательной программы» https://www.youtube.com/watch?v=AoR-xB_kAh8&feature=youtu.be.

Модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов».

В данном модуле на конкретных примерах показана реализация общих положений, сформулированных в модуле «Производство и технологии». Освоение технологии ведется по единой схеме, которая реализуется во всех без исключения модулях. Разумеется, в

каждом конкретном случае возможны отклонения от названной схемы. Однако эти отклонения только усиливают общую идею об универсальном характере технологического подхода. Основная цель данного модуля: освоить умения реализации уже имеющихся технологий. Значительное внимание уделяется технологиям создания уникальных изделий народного творчества.

Идейным стержнем данного модуля является общая схема технологии как совокупности этапов, операций и действий, которая раскрывается в широком спектре разнообразных задач. При этом очевидная проблема, состоит в том, что далеко не всё традиционные для курса технологии содержание может быть реализовано в современных условиях в силу отсутствия необходимой материальной базы. В этой ситуации целесообразно такое построение урока, при котором используются разнообразные виды учебной деятельности, включая работу с доступными материалами. Имеет смысл построить занятия по схеме: «понимать» - «проверить» - «знать» - «уметь» - «применять». Эта схема реализована в УМК под ред. С.А.Бешенкова.

Новым компонентом содержания обучения технологии, реализованной в рамках данного модуля, является освоение различных программных сервисов, которые используются как необходимые инструменты современной деятельности. Например, с помощью программы Sweet Home 3D можно быстро и эффективно конструировать интерьер дома или квартиры. Фрагмент урока технологии в 6-ом классе «Интерьер дома» с использованием программы Sweet Home 3D приведен на видео: https://www.youtube.com/watch?v=AoR-xB_kAh8&feature=youtu.be. При создании выкроек могут быть использованы программы: Valentina, Sewist CAD и т.д. Более полная информация о программных сервисах в рамках данного модуля содержится в видеолекциях:

- С.А. Бешенков, М.И.Шутикова, В.И. Филиппов «Реализация инвариантных модулей примерной рабочей программы по предмету «Технология» <https://events.webinar.ru/39793577/1758196432/record-new/721899404>;

- С.А. Бешенков, М.И.Шутикова, В.И. Филиппов «Опыт преподавания модульного курса технологии в условиях реализации образовательной программы» https://www.youtube.com/watch?v=AoR-xB_kAh8&feature=youtu.be.

- С.А.Бешенков, М.И.Шутикова «Современный курс технологии: концепция, программа, учебники» <https://yandex.ru/video/preview/1338677380302305410>.

Модуль «Робототехника».

В этом модуле наиболее полно реализуется идея конвергенции материальных и информационных технологий. Важность данного модуля заключается в том, что в нем формируются навыки работы с когнитивной составляющей (действиями, операциями и этапами), которые в современном цифровом социуме приобретают универсальный характер. Основная проблема преподавания робототехники – необходимость «вписать» её в контекст общеобразовательного курса технологии (в свое время подобная проблема была с преподаванием программирования). Подходы к решению этой проблемы обозначены в статье Бешенков С.А., Шутикова М.И., Филиппов В.И. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V—IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования. *Информатика в школе*. 2019; (7):17-22. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2019-18-7-17-22>. В настоящее время в робототехнике выделено ряд общеобразовательных аспектов, которые являются инвариантами и не зависят от конкретного вида робототехнического оборудования. К таким инвариантам относятся: понятия алгоритма и управления, устойчивости систем управления, основные законы механики и автоматики. Основной методический принцип

изучения робототехники – неразрывность конструирования робототехнического изделия и программирование его работы.

Видеолекции:

- Воронин И.В. Робототехника согласно ФГОС ООО на основе УМК «Технология» авторского коллектива Глозмана, Ворониных, Кожиной и др. <https://www.youtube.com/watch?v=rm2GtnGRO1A&t=219s>.

- Бешенков С.А., Шутикова М.И. Образовательная робототехника – средство достижения актуальных образовательных результатов <https://yandex.ru/video/preview/17558053483186735683>.

- Бешенков С.А., Шутикова М.И., Филиппов В.И. Модули рабочей программы по технологии <https://www.youtube.com/watch?v=BK9ZrbrB2OA>.

Модуль «3D–моделирование, прототипирование, макетирование».

Этот модуль в значительной мере нацелен на реализацию основного методического принципа модульного курса технологии: освоение технологии идет неразрывно с освоением методологии познания, основой которого является моделирование. При этом связь технологии с процессом познания носит двусторонний характер. С одной стороны, анализ модели позволяет выделить составляющие ее элементы. С другой стороны, если эти элементы уже выделены, это открывает возможность использовать технологический подход для построения моделей, необходимых для познания объекта. Именно последний подход и реализуется в данном модуле. Модуль играет важную роль в формировании знаний и умений, необходимых для создания технологий. В частности, подробно рассматриваются вопросы 3D-моделирование — создания трехмерных изображений и компьютерной графики с помощью специального софта. Очень важной стороной содержания данного модуля является обзор и анализ профессий связанных с 3D – моделированием, 3D – печатью и т.д.

Видеолекции:

- Бешенков С.А., Шутикова М.И., Филиппов В.И. «Модули рабочей программы по технологии» <https://www.youtube.com/watch?v=BK9ZrbrB2OA>.

- Бешенков С.А., Шутикова М.И., В.И.Филиппов «Реализация обязательного модуля 3D-моделирование, прототипирование, макетирование в рамках предмета «Технология» на основе авторского коллектива под рук. С.А.Бешенкова» <https://youtu.be/jRQcOVNN8DU>.

Модуль «Компьютерная графика. Черчение».

Данный модуль нацелен на решение задач, схожих с задачами, решаемыми в предыдущем модуле: «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» - формирует инструментарий создания и исследования моделей, причем сам процесса создания осуществляется по вполне определенной технологии. Как и предыдущий модуль, данный модуль очень важен с точки зрения формирования знаний и умений, необходимых для создания новых технологий, а также новых продуктов техносферы.

Видеолекции:

- Бешенков С.А., Шутикова М.И. «Новый курс «Технология» в образовательной среде школы» <https://yandex.ru/video/preview/1338677380302305410>.

- Лукиенко Н.Н., Бешенков С.А. «Учебно-методический комплекс «Технология 5-9»» <https://www.youtube.com/watch?v=g9QKrXShmXA>.

Вариативные модули

Наряду с инвариантными модулями в общеобразовательном курсе предусмотрены ряд вариативных модулей, отражающих наиболее актуальные области человеческой деятельности, где необходимо применение современных технологий. Приведенные ниже модули были предложены Министерством просвещения РФ, однако, как подчеркнуто в Примерной рабочей программе по предмету «Технология», номенклатура модулей может быть расширена. В настоящее время эти модули не поддерживаются соответствующими учебниками или учебными пособиями, одно в ближайшем будущем эта ситуация изменится.

Модуль «Автоматизированные системы».

Этот модуль знакомит учащихся с реализацией «сверхзадачи» технологии – автоматизации максимально широкой области человеческой деятельности. Акцент в данном модуле сделан на автоматизации управленческой деятельности. В этом контексте целесообразно рассмотреть управление не только техническими, но и социально-экономическими системами.

Модули «Животноводство» и «Растениеводство».

Названные модули знакомят учащихся с классическими и современными технологиями в сельскохозяйственной сфере. Особенностью этих технологий заключается в том, что объектом технологий в данном случае являются природные объекты, поведение которых часто не подвластно человеку. В этом случае при реализации технологии существенное значение имеет творческий фактор – умение в нужный момент скорректировать технологический процесс. Учитывая тенденцию технологизации сельскохозяйственной сферы, в содержании названных модулей значительное место занимают цифровые технологии.