

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ЗАПАДНЫЙ АДМИНИСТРАТИВНЫЙ ОКРУГ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ «ШКОЛА № 1440»**

Проектно-исследовательская работа

Цифровая образовательная экосистема предпрофессионального обучения в инженерных и ИТ-классах: пример использования и конструктор создания

Выполнили:

Кулавский Иван Владимирович, учитель
информатики ГБОУ школа № 1440

Лукин Павел Александрович, учитель
информатики ГБОУ школа № 1440

Москва, 2026 г.

Содержание

Введение.....	3
1. Теоретические основания цифровой образовательной экосистемы.....	5
2. Техническое творчество подростков и предпрофессиональное обучение.....	7
3. Архитектура цифровой экосистемы: контуры и функции.....	8
4. Пример использования экосистемы на базе авторских ресурсов.....	10
5. Модель экосистемы: принципы, роли, устойчивость.....	17
6. Создание цифровой экосистемы (конструктор для коллег).....	20
7. Мониторинг эффективности и оценка результатов.....	23
8. Условия тиражирования и рекомендации для коллег.....	26
Заключение.....	27
Список использованных источников.....	28
Приложения.....	30

Введение

Актуальность. В предпрофессиональном обучении старшеклассников инженерного и ИТ-профиля особенно важна связка: учебный материал - регулярная практика - проект - предъявляемый результат. На практике эта связка часто распадается на набор разрозненных сервисов: материалы живут отдельно, практика идет нерегулярно, проект появляется поздно, а результат сложно измерить и представить. Экосистемный подход позволяет рассматривать цифровые инструменты не как набор ссылок, а как единую управляемую систему, где заранее определены контуры, роли, правила и артефакты результата.

В образовательной повестке закреплена идея цифровой образовательной среды и ее целевой модели [1], а в Москве успешно работают городские проекты предпрофессионального образования, включая направления, связанные с ИТ и инженерной подготовкой (например, «Инженерный класс в московской школе») [4-6].

Современный контекст (2025-2026). Помимо целевой модели ЦОС [1], в 2022 году на федеральном уровне закреплена ФГИС «Моя школа» как единая информационная система, направленная на поддержку образовательного процесса и взаимодействия участников [2]. Также важно учитывать завершение национального проекта «Образование» (2019-2024) и корректно фиксировать, к каким программам и регламентам относится описание экосистемы «по состоянию на дату» [3].

Цель работы. Описать и обосновать модель цифровой образовательной экосистемы для предпрофессионального обучения учащихся 10-11 классов, показать пример использования связки авторских цифровых ресурсов и предложить конструктор создания экосистемы для тиражирования в школьной практике.

Объект исследования. Организация предпрофессионального обучения старшеклассников средствами цифровых ресурсов.

Предмет исследования. Модель цифровой образовательной экосистемы: контуры, роли, регламенты, артефакты результата и мониторинг эффективности.

Задачи работы:

- уточнить рабочее понимание цифровой образовательной экосистемы и выделить признаки, важные для школы;

- описать контуры экосистемы (обучение, практика, проект, коммуникация, управление, витрина) и их функции;

- показать пример использования экосистемы на базе авторских ресурсов (kulavsky.com, edu.kulavsky.com, ctf.kulavsky.com) и внешних каналов коммуникации;

- предложить пошаговую схему создания экосистемы и дорожную карту внедрения по четвертям;

- сформировать систему мониторинга по четвертям и рубрикатор оценки проектного результата;

- описать условия тиражирования, риски и способы их снижения.

Методы. Анализ открытых материалов и ресурсов, педагогическое моделирование, проектирование структуры контента и практики, обобщение опыта, экспертная оценка артефактов и результатов.

Принцип достоверности. Фактические характеристики цифровых ресурсов в работе фиксируются по открытым страницам и инструкциям на дату обращения. В тексте используются агрегированные описания без персональных данных учащихся.

1. Теоретические основания цифровой образовательной экосистемы

В школьной практике «цифровая образовательная среда» нередко воспринимается как набор инструментов: LMS, мессенджер, облако, сайт. Экосистемный подход смещает акцент: важно не количество инструментов, а то, что они образуют связный маршрут и позволяют управлять качеством и ритмом обучения.

1.1. Рабочее определение и признаки

В рамках данной работы цифровая образовательная экосистема понимается как связная система контуров, где каждый контур выполняет ограниченный набор функций, а результат деятельности фиксируется через образовательные артефакты.

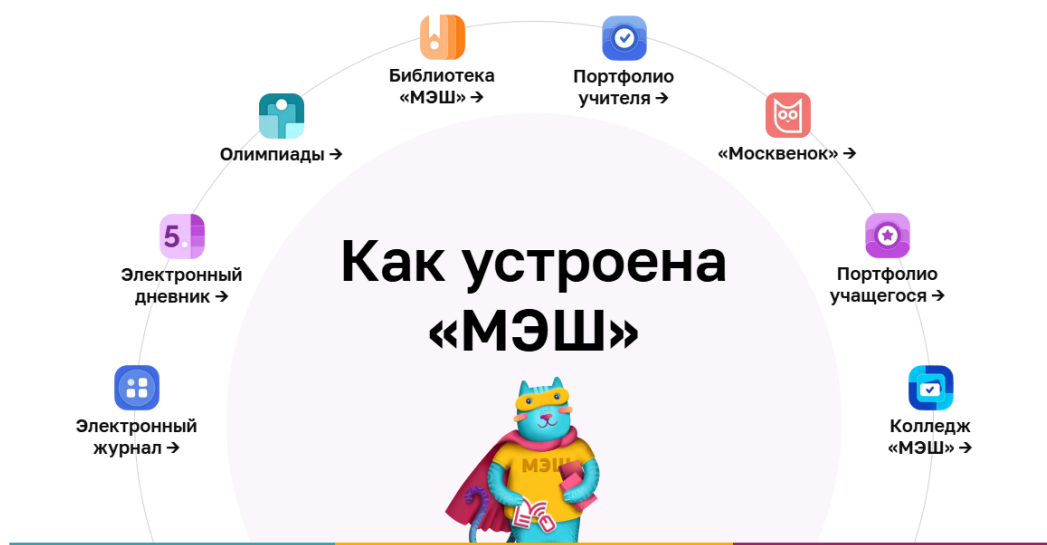


Рисунок 1. Пример развитой экосистемы МЭШ в городе Москва [11].

Ключевые признаки экосистемы для школьной практики:

- связность траектории: ученик понимает маршрут «тема - практика - проект - результат»;
- разделение по контурам: обучение, практика, проект, коммуникация, управление, витрина;
- артефактность результата: итог выражается в проверяемых продуктах (код, решение, отчет, протокол проверки, презентация);
- регламент: прозрачные правила доступа, сдачи работ и взаимодействия;
- устойчивость: защита от перегрузки и сбоев (антиспам, роли, интервалы обновления, режимы доступности).

1.2. Экосистема и цифровая среда: практическое различие

Среда отвечает на вопрос «чем пользоваться», а экосистема - «как связано и зачем». Для предпрофессионального обучения это принципиально: важны не только материалы, но и система практики и проверки, формирующая инженерные привычки - планировать, тестировать, оформлять результат и защищать его.

1.3. Принцип «контур - функция - артефакт»

Для управляемости и тиражируемости каждый контур описывается через функции (что именно делается) и артефакты (что остается «на выходе» и может быть проверено). Тогда инструменты можно менять, а система остается устойчивой: функции сохраняются, артефакты стандартизируются.

2. Техническое творчество подростков и предпрофессиональное обучение

Техническое творчество старшеклассников - это не только «делать проекты», но и развивать инженерное мышление: формулировать задачу, вводить ограничения, выбирать метод, проверять решение, доводить продукт до предъявляемого результата.

В условиях предпрофессиональных направлений и городских проектов Москвы (например, «Инженерный класс в московской школе») [4-6] возрастает ценность педагогически выверенных моделей цифровой экосистемы, которые поддерживают инженерный стиль мышления, задают ритм практики и позволяют фиксировать результат доказательно.

2.1. Почему важна регулярная практика

Проект без регулярной практики часто превращается в разовую «витринную» работу. Экосистема задает ритм: небольшие, но постоянные практические задания формируют базу для серьезных проектов.

2.2. Особенности 10-11 классов

В 10-11 классах высока учебная нагрузка, а результаты часто требуется предъявлять (проекты, портфолио). Поэтому модель экосистемы должна быть экономной: минимальный набор контуров, единые шаблоны, понятные артефакты, прозрачные правила.

2.3. Командные форматы и устойчивость

Командные форматы усиливают обучение: распределяются роли, повышается мотивация, появляются навыки коммуникации и ответственности. Но одновременно возрастает нагрузка на организацию процесса, поэтому необходимы механизмы устойчивости: антиспам, правила доступа, режимы «открыто/закрыто», журналы действий.

3. Архитектура цифровой экосистемы: контуры и функции

Для предпрофессионального обучения достаточно следующего состава контуров (в минимальной версии можно начинать с трех, расширяя систему постепенно).

3.1. Контур обучения (ядро)

Функции: структура тем/модулей, материалы и примеры; контроль (тесты/задания) и критерии зачета; обратная связь.

Артефакты: выполненные задания, тесты, «карточки темы», чек-листы.

3.2. Контур практики

Функции: регулярные задачи с проверкой; фиксация прогресса; разбор типовых ошибок.

Артефакты: решения / код / ответы; статусы выполнения; баллы/зачеты.

3.3. Контур проекта

Функции: маршрут проекта (этапы, сроки); прототип - реализация - проверка; защита результата.

Артефакты: маршрутный лист, папка / репозиторий проекта, протокол проверки, отчет, презентация.

3.4. Контур коммуникации

Функции: объявления и правила; ответы на вопросы; разборы и поддержание ритма.

Артефакты: закрепленные правила, дайджесты разборов, FAQ.

3.5. Контур управления (устойчивость)

Функции: роли и доступы; переключатели режимов (что открыто/закрыто); антиспам и ограничения; журналирование.

Артефакты: регламент ролей, чек-лист администрирования, журнал инцидентов.

3.6. Контур витрины и распространения опыта

Функции: публичная навигация и демонстрация материалов; методический пакет для коллег.

Артефакты: публикации, шаблоны, инструкции, примеры проектов.

4. Пример использования экосистемы на базе авторских ресурсов

В этом разделе описывается пример связки ресурсов одного из авторов. Описание прикладное: какой контур чем «закрывается» и какие артефакты результата формируются.

4.1. Контур обучения: edu.kulavsky.com

На главной странице LMS указано, что в системе представлены только бесплатные курсы. Отмечается наличие открытых и закрытых курсов; при входе как гость можно ознакомиться с содержанием, а для прохождения тестов требуется регистрация «ради защиты от спама» [12].

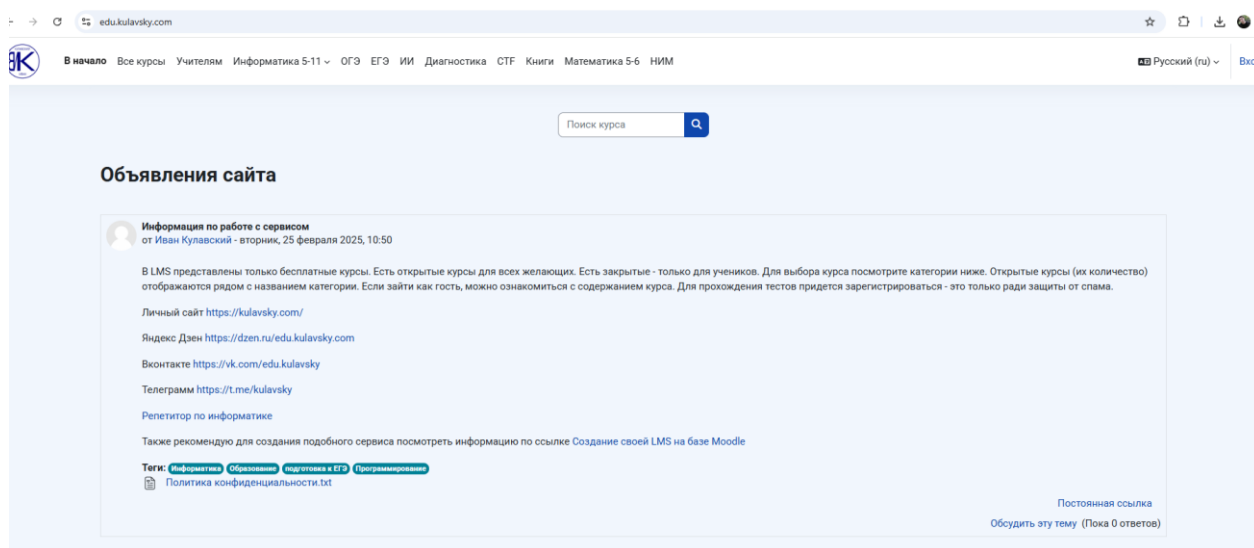



Рисунок 2. Главная страница сайта edu.kulavsky.com

На той же странице видна структура категорий курсов (ЕГЭ, ОГЭ, для учителей, программирование, информационная безопасность/CTF, проектная деятельность и др.), что позволяет выстраивать маршрут подготовки и практики [12].

Также рекомендую для создания подобного сервиса посмотреть информацию по ссылке [Создание своей LMS на базе Moodle](#)

Теги: [Информатика](#) [Образование](#) [подготовка к ЕГЭ](#) [Программирование](#)

 [Политика конфиденциальности.txt](#)

Категории курсов

- ЕГЭ (7)
- ОГЭ (3)
- Для учителей (9)
- Искусственный интеллект (1)
- Технология (4)
- CTF (Информационная безопасность) (4)
- Внутренняя диагностика (1)
- Проектная деятельность (1)
- Математика 5-6 класс (1)
- Информатика 5-6 (2)
- Робототехника (2)
- Программирование (4)
- Конкурсы
- ИТ-вертикаль (3)
- МЦКО (5)
- Входные контрольные (4)
- Дополнительные задания. АЗ. НПА. (1)
- Книжная полка (1)
- Индивидуальные занятия (3)
- Информатика 7-9 (1)

Рисунок 3. Категории курсов сайта edu.kulavsky.com

Дополнительный элемент передачи опыта коллегам - авторский материал с рекомендациями по развертыванию LMS на базе Moodle [10].

4.2. Контур практики: ctf.kulavsky.com (FOKUCTF)

В инструкции FOKUCTF описаны режимы доступности площадки и логика работы. Выделены переключатели статуса: регистрация, команды, задачи, прием ответов, таблица лидеров [13].

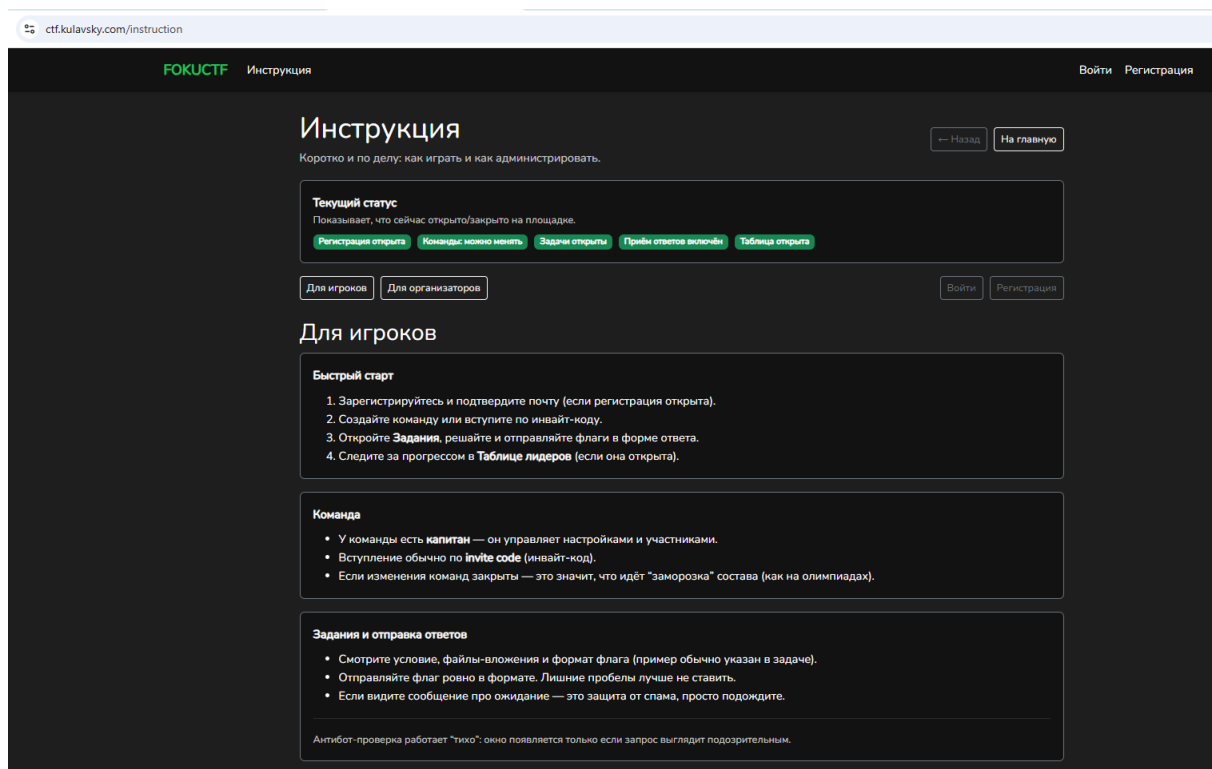


Рисунок 4. Страница с инструкцией к сайту ctf.kulavsky.com

Для участников дан «быстрый старт»: регистрация (если открыта), создание команды или вступление по инвайт-коду, решение заданий и отправка флагов, отслеживание прогресса в таблице [13].

В инструкции отдельно отражены элементы устойчивости: ожидание как защита от спама, «тихая» антибот-проверка (окно появляется только при подозрительной активности), а также указано, что обновление таблицы может идти с интервалом, чтобы не нагружать сервер [13].

4.3. Контур витрины и интерактивов: kulavsky.com

На сайте kulavsky.com представлены интерактивные элементы (например, НИМ, Ханойская башня, Chomp), которые могут использоваться как форма тренировки логики и алгоритмического мышления и как инструмент вовлечения [14].

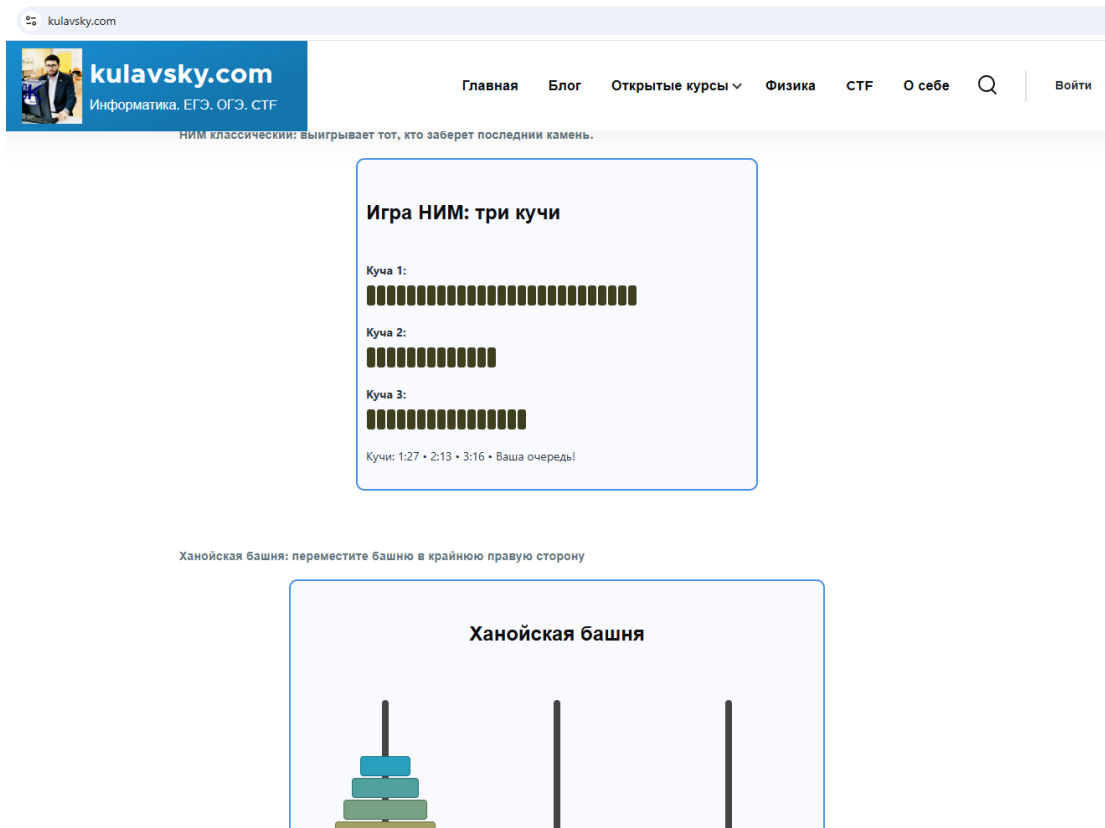


Рисунок 5. Главная страница сайта kulavsky.com

На сайте также описаны условия использования материалов: тексты и методические материалы допускаются к использованию в образовательных целях при указании источника; отдельно оговариваются условия цитирования и коммерческого использования [14].

4.4. Контур коммуникации: Telegram, VK, Дзен

Коммуникационный контур формируется внешними каналами: Telegram одного из авторов [15], VK [18], Дзен [17].

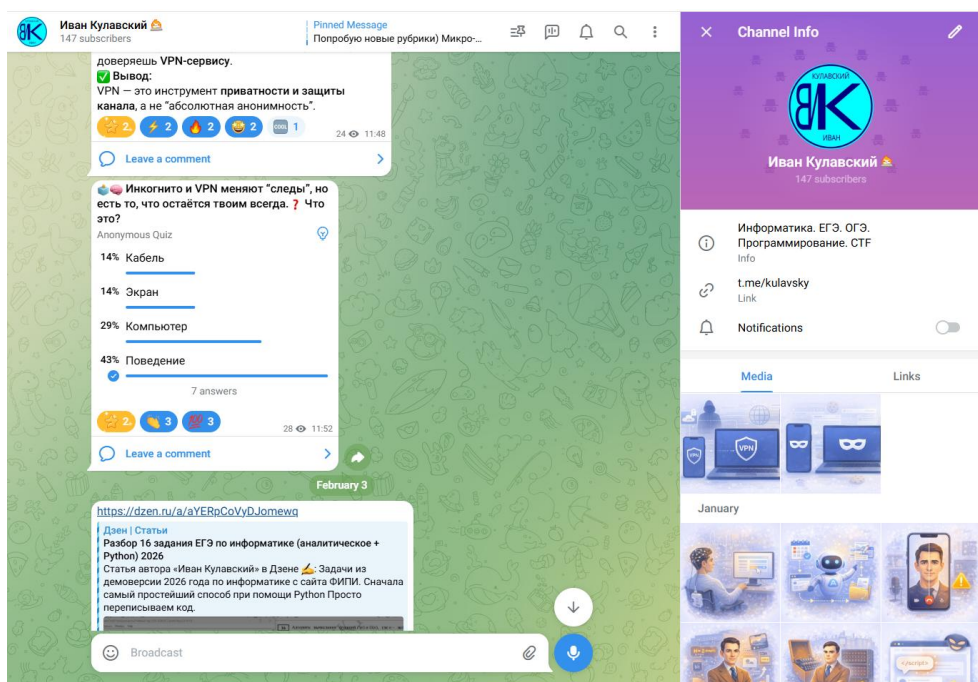


Рисунок 6. Скриншот канала @kulavsky в Телеграм

Его функция - сопровождение учебного ритма, публикация разборов и поддержка мотивации.

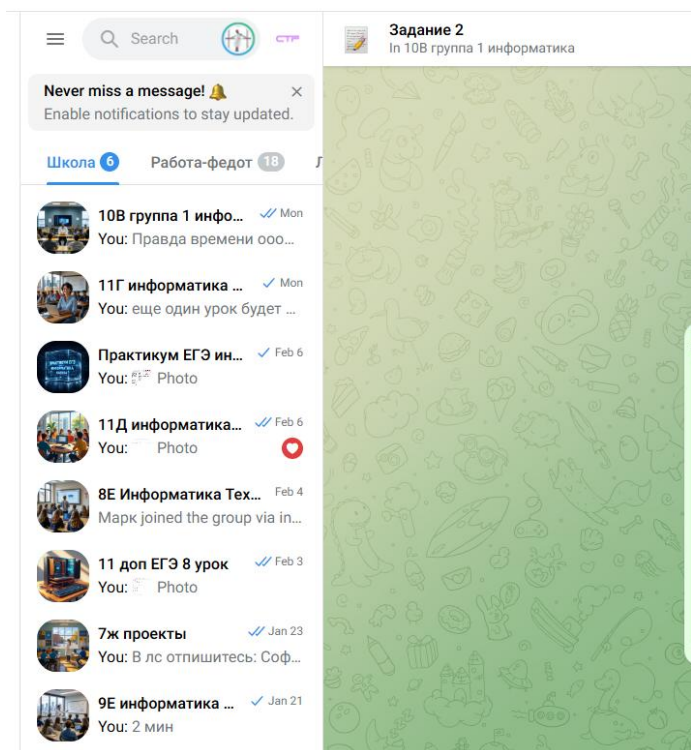


Рисунок 7. Скриншот примера организации чатов с учениками в Телеграм

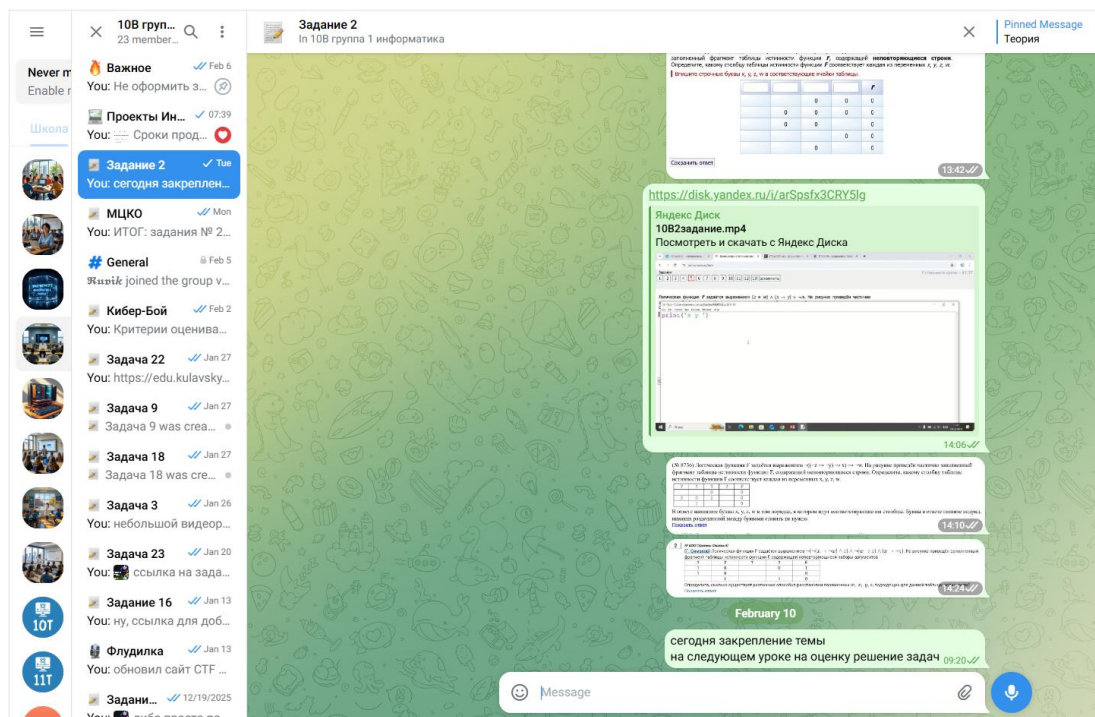


Рисунок 8. Скриншот примера организации чатов с учениками в Телеграм

Их функции - ответы на вопросы, поддержка мотивации, структурное хранение быстрого материала (что нужно здесь и сейчас).

4.5. Метапредметная связка «математика - информатика - физика»

Метапредметная связка усиливает экосистему: математика поддерживает доказательность и культуру рассуждения, информатика - реализацию, тестирование и цифровые инструменты, физика - инженерный подход в реализации проектов и решении задач. Как отдельный канал математической поддержки может рассматриваться Telegram-канал @geolinia_log [16].

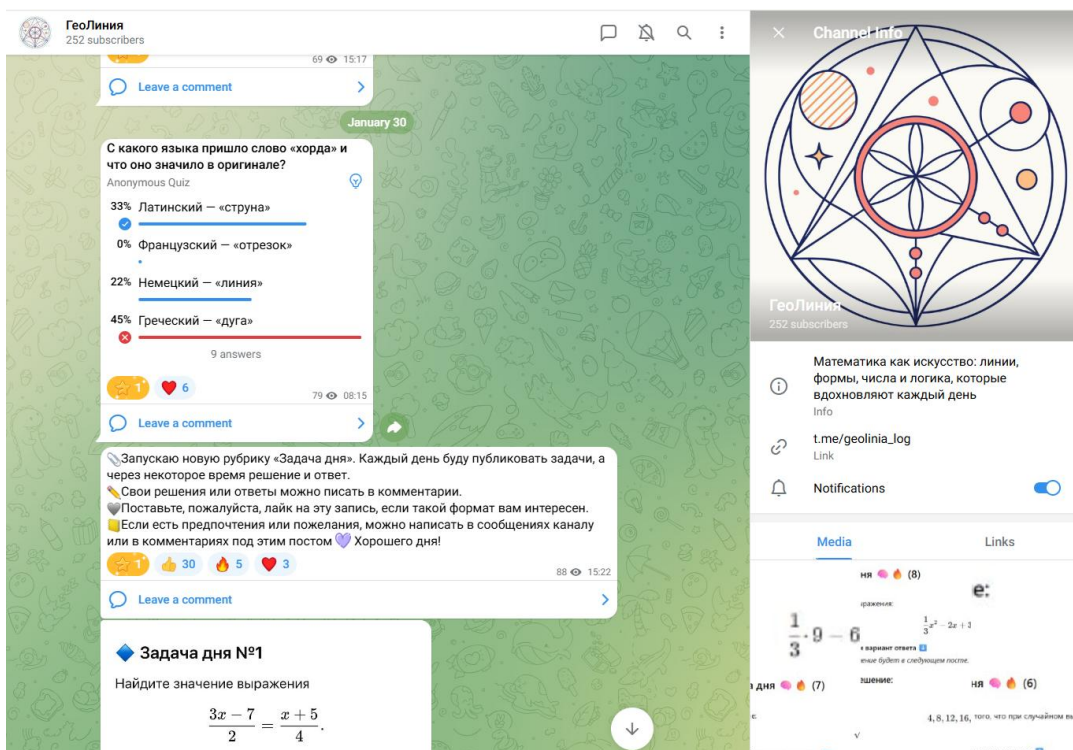


Рисунок 9. Скриншот канала Кулавской А.А. - партнёрского Telegram-канала по математике.

На уровне экосистемы эту связку удобно оформлять через единый формат «идея - пример - проверка», общий словарь (модель, ограничение, критерий успеха, проверка) и проектные темы на стыке: визуализация, генераторы задач, проверяющие программы, исследование алгоритмов.

5. Модель экосистемы: принципы, роли, устойчивость

5.1. Состав экосистемы и связи между ресурсами

В представленном примере контуры распределяются по ресурсам так: обучение - LMS [12]; практика - CTF-контур [13]; витрина - публичный сайт с материалами и интерактивами [14]; коммуникация - Telegram/VK/Дзен [15,17,18].

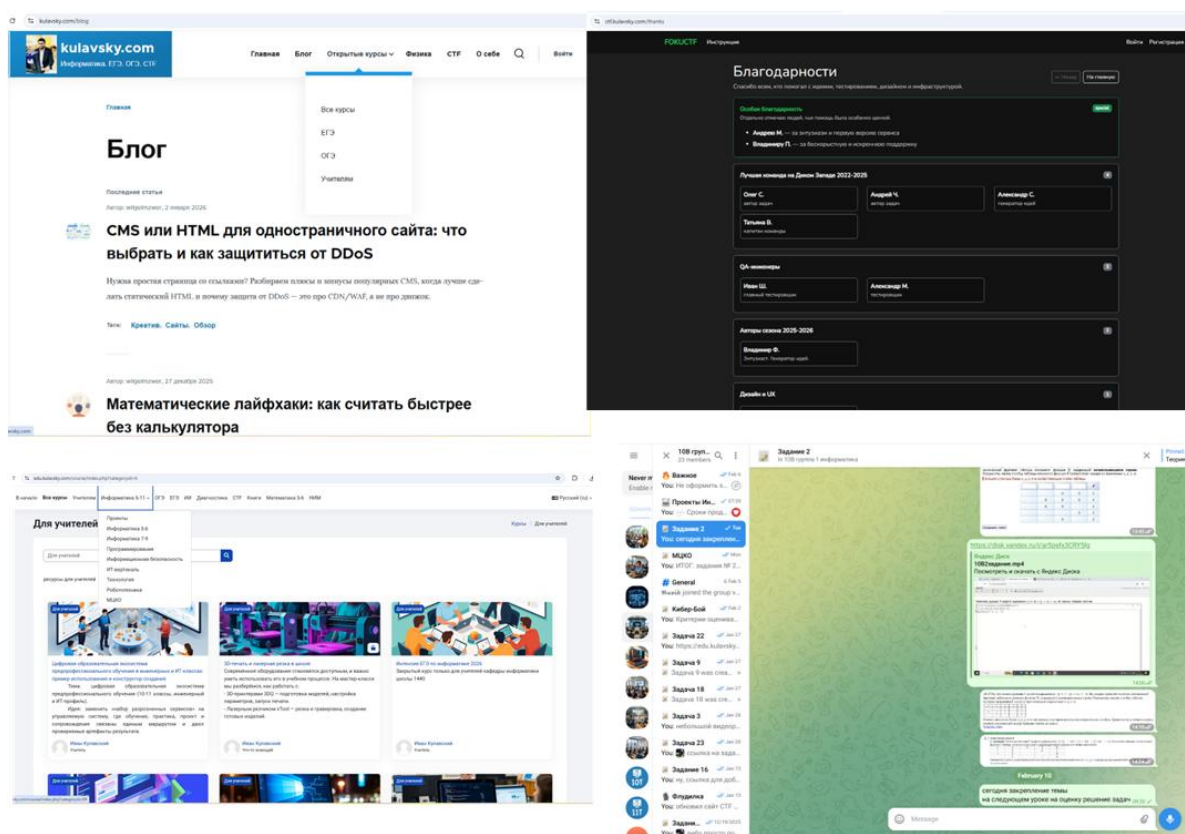


Рисунок 10. Скриншоты используемых сервисов для распределения ресурсов

5.2. Принципы работы

Основные принципы: открытость с контролем; регулярность практики; артефактность результата; устойчивость (антиспам, режимы доступности, интервалы обновления) [12,13]; тиражируемость через единые шаблоны темы и проекта.

5.3. Ролевая модель

Рекомендуемая ролевая модель включает: ученика; команду (для практик командного типа); учителя/организатора; куратора (опционально) для сопровождения групп и разборов.

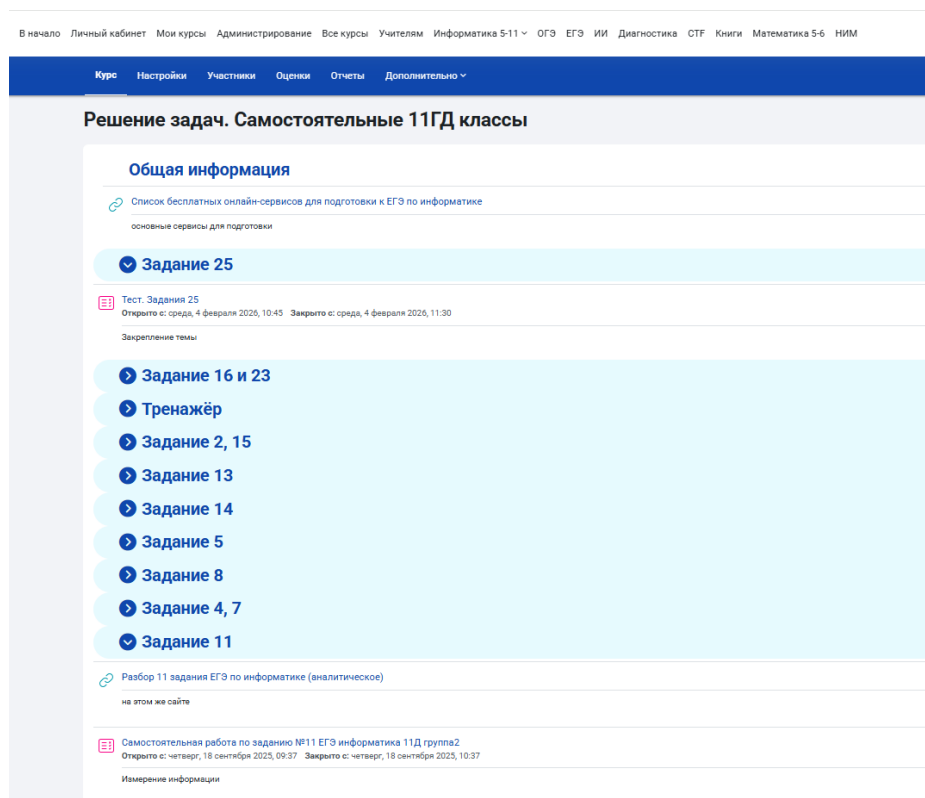


Рисунок 11. Скриншот примера организации на сервисе edu.kulavsky.com системы оценивания по пройденным темам и закреплению задачами ЕГЭ.

5.4. Управляемость и устойчивость

Управляемость обеспечивается простыми регламентами: что открыто/закрыто, как формируются команды, где дедлайны, как устроены разборы, что делать при типовых проблемах.

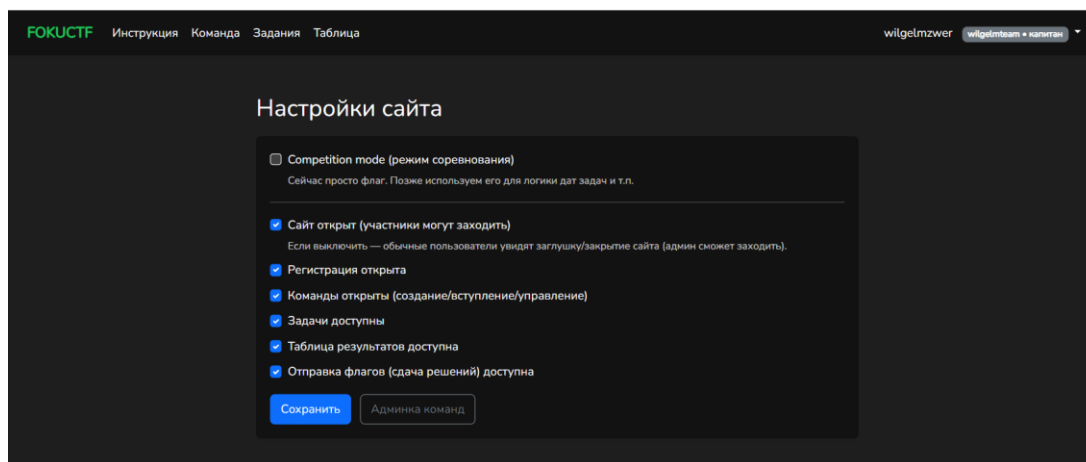


Рисунок 12. Скриншот административной части сайта ctf.kulavsky.com для организации CTF-формата мероприятий.

В CTF-контуре это выражено в явных переключателях режимов и описанных правилах участия [13].

5.5. Этические ограничения

При описании и тиражировании экосистемы важно не публиковать персональные данные учащихся, разделять демонстрационные примеры и рабочие данные, корректно оформлять ссылки и цитирование, соблюдать нормы добросовестного использования материалов [14].

6. Создание цифровой экосистемы (конструктор для коллег)

6.1. Минимальная модель (MVP)

Чтобы внедрение было реалистичным, целесообразно выделить обязательный минимум и усилители.

Обязательный минимум: контур обучения (ядро), контур практики, контур коммуникации.

Усилители: контур проекта, контур витрины/распространения опыта, контур управления (доступы, регламенты, мониторинг).

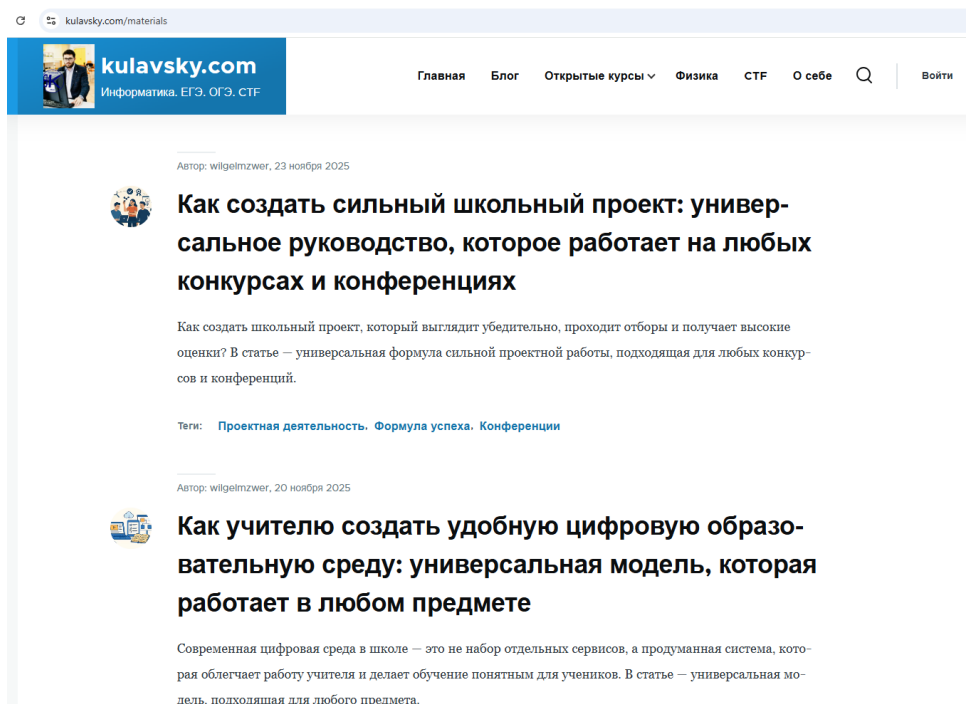


Рисунок 13. Скриншот блога с тематическими статьями

6.2. Уровни зрелости

Уровень 1 (базовый): обучение + коммуникация + простая практика внутри курса.

Уровень 2 (рабочий): отдельный устойчивый контур практики + единый маршрут на четверть/полугодие.

Уровень 3 (тиражируемый): проектный контур + методический пакет + мониторинг по четвертям.

6.3. Пошаговая схема создания (9 шагов)

- Рамка (1 страница): цель, профиль, компетенции, конечные артефакты результата.
- Контур и функции: распределить функции по контурам.
- Инструменты: закрепить, чем закрывается каждый контур (без дублирования).
- Каркас обучения: единый шаблон темы (цель - материал - практика - критерии - самопроверка).
- Доступы и регламент: роли, правила сдачи, дедлайны (при необходимости).
- Ритм практики: минимальный обязательный объем практики и критерии зачета.
- Проектный контур: маршрутный лист, требования к отчету/презентации, доказательства проверки.
- Коммуникация: правила канала/чата, формат разборов, частота публикаций.
- Мониторинг: метрики по четвертям и решения по корректировке.

6.4. Дорожная карта внедрения по четвертям

I четверть - запуск и «сборка системы»: каркас курса и шаблон темы; входная практика «на ритм»; старт проекта; правила коммуникации и расписание разборов.

II четверть - устойчивый ритм и рост сложности: регулярная практика по плану; командные форматы (где уместно); первый прототип проекта.

III четверть - доказательная база: работа с ошибками и усложнение; тестирование/проверка и протоколы; промежуточная защита.

IV четверть - упаковка и предъявление результата: итоговая практическая работа/мини-событие; финальная защита проекта; упаковка материалов для коллег.

6.5. Пакет документов для запуска

- регламент ролей и доступа;
- шаблон темы/модуля;
- календарь практики и критерии зачета;
- маршрутный лист проекта и дневник проекта;
- таблица квартального мониторинга;
- рубрикатор оценки проекта;
- журнал инцидентов/типовых проблем;
- регламент коммуникации.

7. Мониторинг эффективности и оценка результатов

7.1. Подход к оценке

В экосистемном подходе фиксируется не только итоговая оценка, но и процесс и эффект. Удобна трехуровневая схема: процессные метрики (ритм и участие), результативные метрики (что сделано), эффективные метрики (самостоятельность, качество артефактов, готовность к защите).

7.2. Квартальный мониторинг (по четвертям)

Мониторинг ведется по четвертям (I-IV), чтобы не перегружать учителя и при этом иметь управленческие точки контроля. В конце каждой четверти заполняется таблица: значение + комментарий «почему так» + решение «что меняем».

Рекомендуемый набор метрик квартального мониторинга:

- 1 активность (охват): доля участников, проявивших осмысленную активность;
- 2 выполнение обязательных заданий: доля выполненного минимума;
- 3 сдача в срок: доля работ по дедлайнам (если дедлайны заданы);
- 4 ритм практики (факт/план): насколько выдержан практический контур;
- 5 участие в практике: доля учащихся/команд с практической активностью;
- 6 средний объем практики: зачтенные решения/работы на ученика/команду;
- 7 решаемость по сложности: распределение решаемости для корректировки банка практики;
- 8 старт проектов: доля групп/учащихся с темой/целью/планом;
- 9 выполнение этапов проекта: продвижение по маршрутному листу;
- 10 качество проекта по рубрике;
- 11 вовлеченность в коммуникацию (агрегировано);

- 12 разборы и поддержка: факт и охват проведенных разборов;
- 13 инциденты доступа/организации и принятые решения;
- 14 устойчивость: фиксация факта необходимости

антиспама/антибота/интервалов обновления (по факту).

7.3. Рубрикатор оценки проектной работы (0-3)

Оценка проектов проводится по единому рубрикатору (0-3 по каждому критерию): К1 постановка задачи и цель; К2 план/метод; К3 реализация/прототип; К4 проверка/тестирование; К5 документация и защита. Итог - сумма 0-15 и профиль качества.

7.4. Интерпретация результатов

Мониторинг нужен для корректировки экосистемы: сбор данных - 1-3 ключевые проблемы - решение на следующую четверть - проверка эффекта в следующем мониторинге.

7.5. Апробация модели и фиксация педагогического эффекта

Для подтверждения педагогической результативности экосистемы рекомендуется описывать апробацию как управляемую процедуру с фиксированными инструментами и периодичностью. Минимальный набор шагов:

- выборка и условия: параллель/профиль, количество групп, режим доступа к контурам (открыто/закрыто);

- период: четверть/полугодие/год с контрольными точками (квартальный мониторинг, см. Приложение Б);

- инструменты сбора данных: анализ артефактов (решения, протоколы проверки), рубрикатор (Приложение А), журнал инцидентов (Приложение Г);

- показатели: выполнение обязательного минимума, сдача в срок, устойчивость ритма практики, качество проекта по рубриктору, количество типовых инцидентов;

- этика и безопасность: только агрегированные данные, без публикации персональной информации учащихся; разделение демонстрационных примеров и рабочих данных.

8. Условия тиражирования и рекомендации для коллег

8.1. Минимальные условия внедрения

- опорный контур обучения (структура тем, задания, критерии);
- регулярная практика с артефактами;
- коммуникационный регламент;
- единый шаблон темы/модуля;
- правила доступа и публикаций.

8.2. Типовые риски и способы снижения

Типовые риски: экосистема превращается в «набор ссылок»; срывается ритм практики; перегружается коммуникация; снижается доказательность результата; возникают организационные сбои. Их снижение достигается маршрутами на четверть, едиными шаблонами, обязательным минимумом практики, рубрикаторм проекта и регламентом доступа.

8.3. Стартовый сценарий на 1 четверть

Недели 1-2: каркас курса, регламент, входное задание. Недели 3-5: ритм практики и первый разбор. Недели 6-7: старт проекта (тема, цель, критерий успеха). Недели 8-9: прототип и минимум проверки. Конец четверти: мониторинг и решения на II четверть.

8.4. Метапредметное взаимодействие (математика, информатика и физика)

Для устойчивой связки «математика - информатика - физика» полезны: единый формат «идея - пример - проверка»; микро-задания на логику и алгоритмы; общий словарь; проектные темы на стыке (визуализация, генераторы задач, проверяющие программы, исследование алгоритмов).

Заключение

В работе представлена модель цифровой образовательной экосистемы как практический инструмент организации предпрофессионального обучения старшеклассников (10-11 классы) инженерного и ИТ-профиля. Показано, что экосистемный подход помогает уйти от разрозненного использования цифровых сервисов и выстроить управляемую траекторию, в которой обучение, практика, проект и сопровождение связаны единым маршрутом.

Практическая ценность работы - в конструкторе создания экосистемы: минимальная модель (MVP), уровни зрелости, пошаговая схема, дорожная карта по четвертям, мониторинг и рубрикатор оценки проекта. Такой формат делает подход воспроизводимым и пригодным для обмена опытом с коллегами.

Перспективы развития связаны с расширением банка практических заданий и проектных тем, усилением доказательности результата через проверку и протоколы, а также развитием метапредметных форматов (математика - информатика - физика) как содержательного моста для формирования инженерного мышления.

Список использованных источников

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02.12.2019 № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды». URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912250047> (дата обращения: 11.02.2026).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 13.07.2022 № 1241 «О федеральной государственной информационной системе «Моя школа»». URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202207150030> (дата обращения: 11.02.2026).
3. Паспорт национального проекта «Образование» (срок реализации: 01.01.2019-31.12.2024). URL: <https://static.government.ru/media/files/UuG1ErcOWtjfOFCsqdLsLxC8oPFDkmBB.pdf> (дата обращения: 11.02.2026).
4. Инженерный класс в московской школе : сайт проекта. Москва. URL: <https://profil.mos.ru/inj.html> (дата обращения: 11.02.2026).
5. ИТ-класс в московской школе : сайт проекта. Москва. URL: <https://profil.mos.ru/it> (дата обращения: 11.02.2026).
6. Проектный офис : предпрофессиональные классы города Москвы : сайт. Москва. URL: <https://profil.mos.ru/> (дата обращения: 11.02.2026).
7. Портал конференций предпрофессионального образования Москвы : сайт. Москва. URL: <https://conf.profil.mos.ru/> (дата обращения: 11.02.2026).
8. Открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» : сайт. Москва. URL: <https://conf.profil.mos.ru/inj/> (дата обращения: 11.02.2026).
9. Кулавский И. В., Викторова Т. А. Направление СТФ в московской школе : авторский материал прошлых лет (<https://edu.kulavsky.com/course/view.php?id=46>).

10. Кулавский И. В. Эффективное использование онлайн-сервисов для организации предпрофессионального образования. : авторский материал. 2025 (<https://edu.kulavsky.com/course/view.php?id=22>).
11. Московская электронная школа (МЭШ) : городской проект : сайт. URL: <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/> (дата обращения: 11.02.2026).
12. edu.kulavsky.com : LMS (Moodle) : сайт. URL: <https://edu.kulavsky.com/> (дата обращения: 11.02.2026).
13. ctf.kulavsky.com : FOKUCTF : инструкция : веб-страница. URL: <https://ctf.kulavsky.com/instruction> (дата обращения: 11.02.2026).
14. kulavsky.com : личный сайт : сайт. URL: <https://kulavsky.com/> (дата обращения: 11.02.2026).
15. @kulavsky : Telegram-канал. URL: <https://t.me/kulavsky> (дата обращения: 11.02.2026).
16. @geolinia_log : Telegram-канал по математике. URL: https://t.me/geolinia_log (дата обращения: 11.02.2026).
17. edu.kulavsky.com : канал на платформе «Яндекс Дзен». URL: <https://dzen.ru/edu.kulavsky.com> (дата обращения: 11.02.2026).
18. edu.kulavsky : сообщество в социальной сети «ВКонтакте». URL: <https://vk.com/edu.kulavsky> (дата обращения: 11.02.2026).

Приложения

Приложение А. Рубрикатор оценки проектной работы (10-11 классы)

Шкала оценивания (единая для всех критериев)

0 баллов - критерий отсутствует / не подтвержден артефактами

1 балл - выполнено минимально, фрагментарно

2 балла - выполнено полно, логично, есть доказательства

3 балла - выполнено на высоком уровне: есть обоснование, качество, проверка, самостоятельные решения

Критерии и уровни

К1. Постановка задачи и цель

0 - нет ясной цели/задачи

1 - цель общая, критерий успеха не задан

2 - цель конкретна, есть критерий успеха и ограничения

3 - цель измерима, есть обоснование выбора темы, критерии успеха и ограничения описаны четко

К2. Метод / план работ

0 - плана нет

1 - план формальный, этапы не связаны с результатом

2 - план по этапам с результатами каждого этапа, инструменты выбраны осознанно

3 - план + аргументация решений, учтены риски и способы обхода, есть корректировки по ходу работы

К3. Реализация / прототип

0 - результата нет

1 - частичный прототип, работает нестабильно или не соответствует цели

2 - есть работающий результат, соответствует заявленным требованиям

3 - результат устойчивый, продуманы сценарии использования, есть улучшения/оптимизации сверх минимума

К4. Проверка / тестирование

0 - проверки нет

1 - проверки эпизодические, мало доказательств

2 - есть тестовые сценарии/кейсы и результаты, критерии проверяются

3 - проверка системная: набор тестов/экспериментов, анализ ошибок, ограничения; при необходимости - сравнение подходов

К5. Документация и защита

0 - отчета/структуры нет

1 - структура формальная, выводы слабые, источники не оформлены

2 - отчет структурирован, выводы соответствуют результату, есть источники, презентация отражает работу

3 - отчет и презентация убедительны, есть рефлексия и материалы готовы к тиражированию (инструкция, шаблоны)

Итоговая оценка

Сумма: $K1 + K2 + K3 + K4 + K5 = 0...15$

Рекомендуемые уровни:

0-4 - низкий уровень (нужна переработка основы)

5-8 - базовый уровень (есть результат, но слабая доказательность/оформление)

9-12 - хороший уровень (полноценный проект)

13-15 - высокий уровень (готово к внешней защите/тиражированию)

Бланк оценивания

Название проекта: _____

Авторы / группа: _____

Дата / четверть: _____

Критерий	0	1	2	3	Комментарий
К1 постановка задачи и цель	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
К2 метод / план работ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
К3 реализация / прототип	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
К4 проверка / тестирование	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
К5 документация и защита	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Итого (0-15): _____ уровень: _____

Рекомендации (1-3 пункта):

1) _____

2) _____

3) _____

Приложение Б. Квартальный мониторинг экосистемы (шаблон)

Таблица мониторинга (заполняется 1 раз в четверть)

Четверть: _____ период: _____ группа / класс: _____

Код	Метрика	Значение (число/%)	Источник данных	Комментарий (почему так)	Управленческое решение (что меняем)
1	Активность (охват)		Lms / практика		
2	Выполнение обязательных заданий		Lms / ведомость		
3	Сдача в срок (если есть дедлайны)		Lms / ведомость		
4	Ритм практики (факт/план)		План+факт		
5	Участие в практике		Статистика / ведомость		
6	Средний объем практики		Статистика / ведомость		

7	Решаемость задач по сложности		Статистика задач		
8	Старт проектов		Маршрут / дневник		
9	Выполнение этапов проекта		Маршрут / дневник		
10	Качество проекта по рубрикации		Рубрикатор		
11	Вовлеченность в коммуникацию		Канал / опросы		
12	Разборы и поддержка (факт/охват)		План+факт		
13	Инциденты доступа/организации		Журнал инцидентов		
14	Устойчивость/ограничения (факт)		Наблюдение / агрегаты		

Итоги четверти (5-8 строк)

1) что получилось лучше всего (1-2 пункта):

2) основные трудности (1-2 пункта):

3) что изменили по итогам мониторинга:

4) корректировки плана на следующую четверть:

5) какие артефакты готовы к предъявлению (без пдн):

Приложение В. Чек-лист запуска четверти (контуры экосистемы)

Контур обучения (lms/ядро)

- опубликованы темы/модули на четверть (минимальный каркас)
- в каждой теме есть: цель, материал, практика, критерии сдачи
- обязательные задания помечены как обязательные
- настроены сроки сдачи (если используются)
- проверена доступность для нужных групп/классов
- подготовлена короткая инструкция как сдавать

Контур практики

- опубликован план практики на четверть (ритм: 1 раз в неделю/2 недели)
- для каждой практики: что сдаем (артефакт), как сдаем, критерии зачета
- уровни сложности сбалансированы (есть входные задания)
- запланирован хотя бы один разбор типовых ошибок

Контур проекта

- определены требования к проекту (артефакты: план, прототип, проверка, отчет)
- есть шаблон маршрутного листа (на 1 страницу)
- есть шаблон дневника/журнала проекта
- назначены контрольные точки (минимум 2 в четверть)

Контур коммуникации

- есть канал объявлений (важное, дедлайны, ссылки)
- есть место для вопросов (чат/комментарии/форум)
- зафиксирован формат вопросов (что делал, где ошибка, скрин/код)
- объявлено расписание разборов

Контур управления и устойчивости

- роли и доступы проверены (ученик/учитель/организатор/куратор)
- понятно, что открыто/закрыто и когда меняется режим
- подготовлен план б на случай технического сбоя (альтернативная сдача)
- создан шаблон журнала инцидентов (см. Приложение Г)

Приложение Г. Журнал инцидентов (доступ/организация/техника)

Шаблон журнала инцидентов (заполняется по мере появления)

Дата	Контур	Тип проблемы	Краткое описание	Решение	Профилактика на будущее	Статус

Рекомендуемые типы проблем (для единообразия)

- доступ (не видит курс/задание/страницу)
- регистрация/вход
- сдача работы (не прикрепляется/не засчитывается)
- практика (не принимается ответ/ошибка проверки/лимит)
- коммуникация (потеря объявления/спам/непонятный формат)
- организация (дедлайны/расписание/неясные критерии)
- техническое (сервер/ошибка/задержки)

Приложение Д. Паспорт модуля/темы (шаблон для единого оформления)

Название темы / модуля:

Класс/группа:

Период:

1. Цель (1-2 предложения)

2. Ключевые понятия (3-7 пунктов)

- _____
- _____
- _____

3. Минимальный результат (что ученик должен уметь после темы)

- _____
- _____

4. Практика (обязательная)

Задание:

Форма сдачи (артефакт): код / файл / ответ / скрин / отчет (подчеркнуть)

Критерии зачета (3-5 пунктов):

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

5. Самопроверка (чек-лист ученика)

- я понял цель темы
- я выполнил обязательную практику
- я проверил результат на примерах/тестах
- я оформил сдачу по требованиям

6. Типовые ошибки (2-5 пунктов)

- _____
- _____

7. Материалы и ссылки (если есть)

- _____
- _____