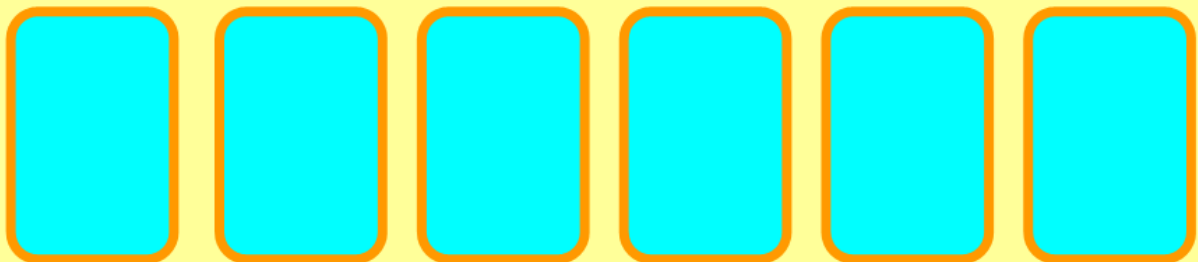


Э. Р. Хаматгалеев

Методика прямой линии в проектной деятельности учащихся

Авторская педагогическая методика
развития проектной деятельности учащихся



Киров
2022

Э. Р. Хаматгалеев

Методика прямой линии в проектной деятельности учащихся

Авторская педагогическая методика развития проектной деятельности учащихся

- ✓ Авторские наглядные средства опосредствования и организации проектной деятельности учащихся
- ✓ Механистический подход к организации проектной деятельности
- ✓ Механические средства организации проектной деятельности учащихся
- ✓ Машина Р. Луллия, «Проектная картотека» («Проектный каталог») и др.

**Киров
2022**

УДК 373
ББК 74.2
П12

DOI: 10.52376/978-5-907541-46-7

Автор –

Хаматгалеев Эмиль Ринатович,

преподаватель-исследователь, разработчик технологии развития проектной культуры учащихся, учитель технологии школы № 580 Приморского района Санкт-Петербурга

Рецензент –

Давыдов Виктор Николаевич, доктор педагогических наук,

профессор кафедры начального, основного и среднего общего образования Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования

X12 Хаматгалеев Э. Р. Методика прямой линии в проектной деятельности учащихся: авторская педагогическая методика развития проектной деятельности учащихся [Электронный ресурс] / Э. Р. Хаматгалеев. – Электрон. текст. дан. (6,7 Мб). – Киров: Изд-во МЦИТО, 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: PC, Intel 1 ГГц, 512 Мб RAM, 6,7 Мб свобод. диск. пространства; CD-привод; ОС Windows XP и выше, ПО для чтения pdf-файлов. – Загл. с экрана.
DOI: 10.52376/978-5-907541-46-7

ISBN 978-5-907541-46-7

Учебное электронное издание

Автор методики прямой линии в проектной деятельности учащихся Э. Р. Хаматгалеев предлагает на занятиях и уроках проектной деятельности в школе (а также на проектном этапе технологии развития проектной культуры учащихся) располагать выбираемые оптимальные значения параметров проектного продукта (качеств, характеристик, аспектов, критериев и пр.) в одну наглядную прямую линию или в несколько прямых проектных линий (если проектируется несколько объектов, продуктов, компонентов, составных частей, деталей и пр.).

В целях реализации данной методики автором разработаны следующие наглядные механические, логические и систематизационные средства опосредствования и организации проектной деятельности учащихся (машины, механизмы, конструкции, устройства, установки): механический проектный генератор, проектная картотека, проектная машина Луллия, проектная доска, проектная матрица и мн. др.

Педагогический эксперимент и апробация данной авторской методики проводились в течение 2021/2022 учебного года на базе школы № 580 Приморского района Санкт-Петербурга.

ISBN 978-5-907541-46-7

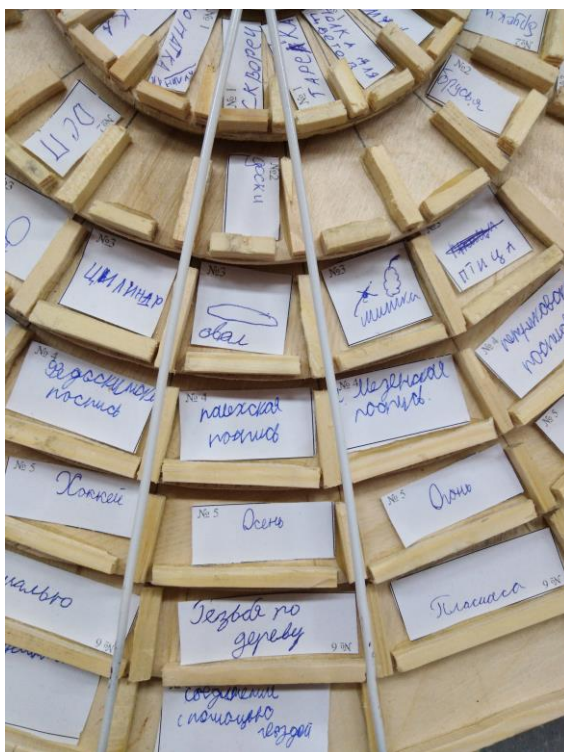
УДК 373
ББК 74.2

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
СРЕДСТВА ОПОСРЕДСТВОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ	8
ГРУППА I. МЕХАНИКО-КИНЕМАТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПОСРЕДСТВОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ.....	10
1.1. Проектная машина Луллия как средство развития проектной культуры и проектной деятельности учащихся	10
1.2. Механический проектный генератор	17
1.3. Проектная доска	23
1.4. Проектная матрица	28
1.5. Рубик-система	28
1.6. Настольно-игровая проектная доска с кубиками.....	29
1.7. Механический счётный проектный генератор («Проектные счёты»)	29
ГРУППА II. КАТАЛОЖНО-СИСТЕМАТИЗАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ОПОСРЕДСТВОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ.....	30
2.1. Проектная картотека (проектный каталог)	30
2.2. Проектная картотека/каталог библиотечного типа	37
ГРУППА III. КОМПЬЮТЕРНЫЕ (ЭЛЕКТРОННЫЕ, ИНТЕРАКТИВНЫЕ, ЦИФРОВЫЕ) ВАРИАНТЫ ПРЕДЛОЖЕННЫХ СРЕДСТВ ОПОСРЕДСТВОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ.....	37
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ПРЯМОЙ ЛИНИИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ	38
Применение методики прямой линии в проектной деятельности учащихся на уроках технологии (трудового обучения)	38
ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОРСКИХ СРЕДСТВ ОПОСРЕДСТВОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ, ПРЕДЛОЖЕННЫХ Э. Р. ХАМАТГАЛЕЕВЫМ.....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	71

ВВЕДЕНИЕ

Суть методики прямой линии в проектной деятельности учащихся. Автор данной методики Э. Р. Хаматгалеев предлагает на занятиях и уроках проектной деятельности в школе располагать выбираемые оптимальные значения параметров проектного продукта (качеств, характеристик, аспектов, критериев и пр.) в одну наглядную линию или в несколько прямых наглядных проектных линий (см. примеры образуемых линий-комбинаций на фото ниже). В целях реализации методики автором разработаны и предложены следующие механические и логические средства опосредствования и организации проектной деятельности учащихся (машины, механизмы, конструкции, устройства, установки): механический проектный генератор, проектная картотека, проектная машина Луллия, проектная доска, проектная матрица и др.





Обоснование и актуальность. Зачастую наглядные средства практика/исследователя, занимающегося развитием проектной культуры личности, ограничены использованием листа бумаги и ручки/карандаша в систематизации и в разработке новой идеи/проектного продукта: например, для письменной фиксации возможных идей и решений проекта/продукта/проблемы, для составления таблицы возможных вариантов, для зарисовки вариантов банка идей, для выполнения чертежей различных вариантов конструкции для одного узла, механизма, детали и т. д.

Но данные средства наглядности (листочек/лист, в том числе на мониторе компьютера, и карандаш/ручка) ограничены в возможностях наглядности тем, что создают значительные неудобства в практической работе по комбинированию детальных оптимальных решений в единую наглядную «проектную линию»: приходится отдельно выписывать оптимальные решения для деталей изделия, строить дополнительные сводные таблицы, проводить линии в периодической таблице при выборе необходимых для работы химических элементов, стирать/зачёркивать данные в таблице при перестановках и заменах и мн. др.

Таким образом, работа с использованием бумажных носителей и листов на экране компьютера не позволяет сформировать комплексную наглядную линию/ряд (линию-комбинацию) проектных решений при детализации и конкретизации проектной идеи: является затруднительным выстроить в единую наглядную линию/ряд найденные оптимальные решения для всех частей изделия, для всех характеристик/параметров проектного продукта, решаемой проблемы и т. д.

Кроме того, по многим причинам ограничены возможности использования компьютера в урочной и внеурочной деятельности общеобразовательной школы.

В связи с чем, нами поставлена **проблема** поиска и разработки методики и средств организации наглядности вариативной линии комплексного проектного

решения в деятельности учащихся-проектантов по поиску и формулированию проектной идеи (проектного замысла, технического задания, инновации, продукта и пр.), переборке вариантов и выбору наиболее оптимального решения.

Цель методического пособия – определить возможности реализации принципа наглядности на этапе разработки проектной идеи (проектного решения, проектного продукта, проектного замысла, технического задания) учащимися.

Основные задачи:

- аналитический поиск и разработка оптимальных некомпьютерных (кинематических/динамических и др.) механизмов/машин и устройств/конструкций, позволяющих получить наглядную линию-комбинацию комплексного проектного (инновационного) решения;
- разработка авторской методики прямой линии в проектной деятельности учащихся;
- проектировка (детальная разработка) конструкции и кинематики, изготовление соответствующих некомпьютерных механизмов и механических устройств, систематизационных и каталожных конструкций, позволяющих сформировать наглядную линию/ряд выбираемых решений по различным параметрам проектного продукта;
- апробация и представление опыта использования данных средств организации и опосредствования проектной деятельности учащихся профессиональному педагогическому сообществу.

Анализируемые и разрабатываемые средства наглядности: механико-логические средства опосредствования и организации проектной деятельности учащихся.

Название разработанной авторской методики: «Методика прямой линии в проектной деятельности учащихся».

Другие названия разработанной авторской методики: «Проектная линия», «Прямая линия».

Автор методики: Хаматгалеев Эмиль Ринатович (преподаватель-исследователь, разработчик технологии развития проектной культуры учащихся, учитель технологии школы № 580 Приморского района Санкт-Петербурга).

Период апробации авторской методики (период педагогического эксперимента): 2021/2022 учебный год.

Организация, в которой проводились апробация авторской методики и педагогический эксперимент: ГБОУ «СОШ № 580» Приморского района Санкт-Петербурга.

Целевая учебная/ученическая аудитория апробации методики и педагогического эксперимента: учащиеся 1–11-х классов ГБОУ «СОШ № 580» Приморского района Санкт-Петербург, студенты, педагоги, проектировщики, проектанты, изобретатели и пр.

СРЕДСТВА ОПОСРЕДСТВОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

В результате анализа теоретических источников и практического опыта в различных сферах и видах/типах деятельности (методология, творчество, искусство, наука и научные исследования, педагогика и психология, инженерно-конструкторская, инновационная и проектная деятельность и мн. др.) мы пришли к выводу, что более оптимальным вариантом, чем бумага и карандаш/ручка, являются **механические и компьютерные** средства наглядности при разработке проектной идеи/инновации субъектами деятельности.

Компьютерные средства проектирования представлены в двух формах:

1) лист текстового (а также табличного, презентационного, графического и т. д.) документа/редактора на экране монитора, например: лист текстового документа, на который заносится информация посредством мыши и клавиатуры компьютера;

2) средства компьютерной графики, компьютерного дизайна, компьютерного черчения, 3D-моделирования и пр.: позволяют осуществлять непосредственное проектирование, прототипирование и моделирование в трёхмерном (пространственном) режиме, например в программах Компас-3D, AutoCAD и мн. др.;

3) компьютерные игровые средства проектирования, позволяющие создавать механизмы и машины: например, игры, позволяющие собрать собственный автомобиль и пр.

Разработка наглядных механических средств опосредствования и организации проектной деятельности учащихся велась по историческим прототипам, т. е. осуществлялся поиск вариантов методических решений в исторических источниках (например, найденное решение применять в данной авторской методике логическую машину Луллия), актуальным прототипам (поиск вариантов решений в современной практике – например, игровой автомат «777») и фантазийным прототипам (разработка индивидуальных проектных решений) [3].

Ниже приведены традиционно применяемые в современной проектной практике средства наглядности (средства наглядности выбора и разработки проектной идеи):

1. Статичные средства наглядности на плоскостных изобразительных носителях (бумажных, компьютерных и др.):

– в виде текстового перечисления различных вариантов решений на листе бумаги (доске, планшете, экране компьютера) по каждой составной части проектного продукта или по каждой отдельной характеристике/параметру проектного решения;

– табличный способ систематизации данных/решений/вариантов проектного продукта на листе бумаги (доске, планшете, компьютере): периодическая таблица, сводная таблица и пр.;

– графический способ систематизации, проектирования, прототипирования, параметризации и моделирования на листе бумаги (доске, планшете, экране

компьютера): рисуночное/фотографическое/чертёжное/эскизное перечисление вариантов проектного решения/продукта/деталей/изделия/элементов с последующим выбором наиболее удачного проектного решения из представленного списка/ряда и т. д.

2. Материальные модельные и макетные средства наглядности при разработке проектной идеи (решения, технического задания, замысла, продукта, изделия, детали, инновации и пр.): модели и макеты. Например: бумажные модели одежды для бумажных «кукол», бумажные модели мебели для бумажной комнаты, игровая деревянная/картонная мебель для кукольного домика и мн. др.

3. Компьютерные/программные средства наглядности в проектировании, систематизации, прототипировании, параметризации и моделировании: компьютерные и онлайн-программы по разработке дизайна одежды, мебели, интерьера помещений, экстерьера и фасадов зданий, компьютерные и онлайн-программы по разработке эскизов/чертежей, технических рисунков и 3D-моделей (САПР) и пр.

Однако, по нашему мнению, недостаточное внимание уделяется **механическим** средствам наглядности и механистическому подходу при формировании наглядности в проектировании (в разработке проектной идеи, замысла, технического задания, проектного решения, инновации, продукта, изделия, детали и пр.).

Рассмотрим предлагаемые нами логические механические наглядные средства, возможные к применению в процессе систематизации картины/пространства проектных возможностей (пространства вариантов решений) и выбора/разработки/формулирования проектного продукта, комплексной оптимальной проектной идеи/инновации (выдвижения проектного замысла, составления технического задания и т. д.).

ГРУППА I. МЕХАНИКО-КИНЕМАТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПОСРЕДСТВОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

1.1. Проектная машина Луллия как средство развития проектной культуры и проектной деятельности учащихся: проектирование программирование проекта с помощью Машины Луллия



В современной образовательной практике логическая машина Луллия нашла широкое применение прежде всего в **дошкольном** образовании (А. А. Гин, А. В. Корзун и др.). В области развития познавательной деятельности дошкольники (воспитанники) осуществляют простейшие познавательные и творческие операции методом сопоставления карточек в различных кругах, например, сопоставление плодов, листьев и др. с внешним видом растения, сопоставление домашних животных в различных кругах/кольцах машины Луллия и мн. др. В речевом развитии и логопедии применение машины Луллия сводится к составлению слов из слогов, предложений из слов и т. д. В математике с применением машины Луллия выполняются различные математические операции (сложение, умножение, вычитание, деление) с заданным результатом/ответом (аналог закрытого тестирования с выбором правильного ответа из нескольких вариантов). В игровой деятельности применение машины Луллия представлено в проведении игр и сочинении сказок с несуществующим в реальности сюжетом, определяемым методом случайно выпавшей комбинации при вращении кругов машины Луллия, а также в проведении игр на подбор пары («Съедобное-несъедобное» и др.) и пр.

Применение машины Луллия в детских дошкольных учреждениях ограничено прежде всего использованием лишь трёх-четырёх кругов (колец) Луллия.

Мы считаем значительным упущением отсутствие методики применения логической машины Луллия в проектной, трудовой, созидательной деятельности учащихся общеобразовательной школы, в частности – в процессе разработки проектной идеи учащимися начальной (1–4 классы), основной (5–9 классы) и старшей/средней (10–11 классы) школы (на этапе формирования комплексного проектного замысла/замышления в ходе проектной деятельности).

В данном случае машина Луллия, в целях применения её в учебном процессе в общеобразовательной школе (1–11 классы), и особенно в основной и старшей школе (5–11 классы), должна иметь не 3–4 круга (кольца), а не менее 7–10 кругов (колец).

Одной из задач проводимого в 2021/2022 уч. году педагогического эксперимента явилось определение возможностей применения логической машины Луллия субъектами (учащимися и пр.) на этапе разработки комплексной идеи индивидуального, группового или коллективного проекта (комплексного проектного замысла).

Методика организации проектной деятельности учащихся (этапа определения проектной идеи/замысла проекта) с применением логической машины Луллия

Исследование, проведённое в 2021–2022 уч. году на уроках технологии в 5–8 классах СОШ № 580 Санкт-Петербурга, показало, что логическая машина Луллия является актуальным, совершенным и продвинутым средством разработки проектной идеи (проектного замысла, инновации, инновационной идеи) различными субъектами проектной деятельности/проектирования (актором, проектантом, учащимися, авторами проекта, проектировщиками, генераторами идей, организаторами, инноваторами, исполнителями и т. д.).

Учащиеся общеобразовательной школы в ходе использования машины Луллия способны самостоятельно определить (задать) пространство вариантов (картину проектных возможностей), систематизируя проектные решения по различным параметрическим критериям-кругам логической машины, и выбрать оптимальное проектное решение (оптимальную проектную комбинацию).

При этом, логическая машина Луллия, как средство опосредствования проектировочной деятельности, обладает рядом преимуществ перед другими средствами систематизации информации (перед методом графов, перед табличной систематизацией данных и пр.) и формулирования комплексного проектного замысла (комплексной проектной идеи/технического задания), т. к. позволяет физическим вращательным движением осуществить объединение выбранных решений в различных проектных аспектах в одну линию (в один ряд), в одну комбинацию. Кроме того, логическая машина Луллия позволяет субъекту проектирования при разработке уникального (инновационного) продукта наглядно сопоставить возможные проектные решения в различных аспектах (т. е. кругах) между собой и выбрать наиболее оптимальную комбинацию для каких-либо условий, предпочтений, технического задания, контекста, конкретной ситуации,

проблемы или целевого ориентира, в том числе обнаружить взаимосвязи в нестандартном сочетании проектных решений для различных аспектов (кругов), а также усложнить уже разработанное комплексное проектное решение с позиций какого-либо уже представленного, нового или дополнительного аспекта, параметра (круга).

Не смотря на то, что логическая машина Луллия выступает прототипом современного компьютера, она обладает перед компьютером и листом бумаги с ручкой (используемых вместо компьютера для оформления таблицы, записи данных в виде текстовой информации и пр.) неоспоримым преимуществом: данная машина уходит от плоскости и позволяет объёмно и наглядно объединить (систематизировать) в одну функционирующую механическую систему (в один наглядный ряд/линию) как физически осязаемые материальные решения (цвет, структурные элементы, компоненты, форма и пр.), так и метафизические предпочтения учащихся (например, методологические основания проекта, концептуальный аспект/концепция/идея продукта; идеологические, религиозные, философские предпочтения/аспекты; стилевое оформление проектного решения/продукта; тематически-дизайнерский аспект проектного решения, жанровый аспект проектного решения и мн. др.).

Но проектная машина Луллия, изготовленная в школьной мастерской, оказалась ограниченной и неудобной в использовании в том плане, что её кольца достигают больших размеров, при этом очень маленькое первое кольцо делает невозможным его использование: текст в сегментах этого кольца не читабелен из-за малой величины сегмента, а сегменты самого большого кольца (последнего) – наоборот, слишком крупные, и пространство/площадь рабочего места используется нерационально.

Кроме того, количество кругов (колец) ограничено их возрастающими размерами: нет возможности добавить дополнительные кольца для дополнительных структурных элементов/компонентов проектного продукта или для дополнительных параметров (качеств, свойств, характеристик) продукта. Тогда как качественных характеристик проектного продукта может быть значительно больше, чем семь-восемь колец/кругов машины Луллия.

Также из-за ограниченных размеров колец в работе приходится ограничиться всего лишь девятнадцатью сегментами на каждом кольце, т. е. девятнадцатью проектными решениями в каждой качественной характеристике продукта. Но вариантов решений в каждой качественной характеристике проектного продукта может быть значительно больше, чем девятнадцать.

Неудобство машины Луллия проявляется и в том, что при использовании она должна располагаться горизонтально, что заставляет учащихся покидать свои учебные места в учебном кабинете, чтобы расположиться группой вокруг логической машины.

В свою очередь, отказ от использования разработанной нами проектной машины Луллия в пользу оформления таблицы на бумаге или на доске/экране компьютера нерационально, т. к. для перестановки вариантов решений в строках

придётся переделывать таблицу заново. Компьютер как демонстрационное средство таблиц ограничен в использовании также по причине вреда для зрения учащихся при постоянном использовании.

Таким образом, использование машины Луллия в проектном процессе незначительно ограничено следующими факторами:

- ограничено количество кругов/колец, т. е. рассматривается малое число качественных характеристик/структурных элементов анализируемого объекта, что вполне позволяет разрабатывать мини-проекты учащимися в образовательном процессе;

- ограничено количество сегментов колец (секторов): наибольшее количество сегментов колец – 19, а если необходимо большее количество сегментов для большего количества вариантов значений параметра, то придётся уменьшать количество малых колец и увеличивать количество больших колец, что приведёт к нерациональному увеличению занимаемого логической машиной пространства кабинета или площади рабочего места;

- ограничен размер сегментов колец (в малых кольцах представлены сегменты малых размеров, а в больших кольцах – только сегменты больших размеров), т. е. в малых кольцах текст должен быть малого шрифта (нечитабельно), а в больших кольцах крупные сегменты избыточны по своей площади (в сегментах остаётся много свободного места);

- невозможность фронтальной демонстрации машины Луллия перед классом, т. к.: а) карточки с надписями/изображениями будут выпадать из сегментов при вращении в вертикальном положении; б) учащиеся вынуждены покидать свои рабочие места и организовать круг вокруг машины Луллия.

Инструкция по изготовлению машины Луллия и работе с ней для учащихся в проектной деятельности:

1. Проактивный этап формирования проектного замысла. Определи для твоего проектного продукта/идеи все возможные **параметры** и их **значения** (все возможные критерии и их показатели): аспекты проектного продукта, качественные характеристики и свойства проектного продукта, параметры, критерии и т. д.

Например:

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 1. Проектное изделие/проектный продукт (значения параметра 1: ложка, циферблат для часов, миска, скворечник, икатулка, полочка, табурет, подставка, аптечка, шкафчик и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 2. Материал изделия (значения параметра 2: природная древесина, пластмасс, металл, мебельный щит, доска, фанера, ДВП, ОСП, ДВП, ДСП и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 3. Форма изделия (значения параметра 3 для **циферблата** настенных часов: круглая, квадратная, овальная, шестиугольная, звезда и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 4. Вид отделки (значения параметра 4: роспись, ажурная резьба по дереву, геометрическая резьба по дереву, мозаика, инкрустация, тиснение и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 5. Стиль оформления внешнего вида изделия (значения параметра 5: хохлома, арт-деко, поп-арт, барокко, рококо, городец, восточный, римский, китайский, византийский, русский и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 6. Тема (значения для параметра 6: военно-патриотическая, лето, зима, осень, весна, «Ну, погоди!», «Том и Джерри», библейский сюжет и пр.).

И другие параметры (учащиеся совместно с учителем определяют исчерпывающее количество параметров и их значений).

2. Определи необходимое количество кругов машины Луллия, которое будет соответствовать количеству параметров твоего проектного продукта (проектной идеи).

3. Вырежи из фанеры или др. материала необходимое количество кругов различных размеров (по возрастанию или уменьшению их диаметра).

4. Изготовь ось вращения данных кругов (оптимально изготовить её из круглого погонажа диаметром 10 мм).

5. Насадь полученные круги на ось вращения диаметром 10 мм, просверлив в центре кругов соответствующие отверстия сверлом диаметром 9 мм. Между кругами рекомендуется поместить крупные круглые шайбы, чтобы исключить излишнее трение кругов друг о друга, замедляющее вращение.



6. Раздели каждый круг/кольцо на сегменты-кармашки с помощью деревянных реек. В данные сегменты будут помещаться небольшие карточки с различными возможными решениями по каждому параметру твоего проектного продукта (идеи, замысла и пр.).

7. Изготовь из проволоки (или другого материала) указательный сектор-стрелку, в котором все возможные выбираемые/перебираемые значения параметров будут объединяться в одну общую/комплексную комбинацию (линию, ряд, полосу).



8. Произведи окончательную сборку и доработку машины Луллия.

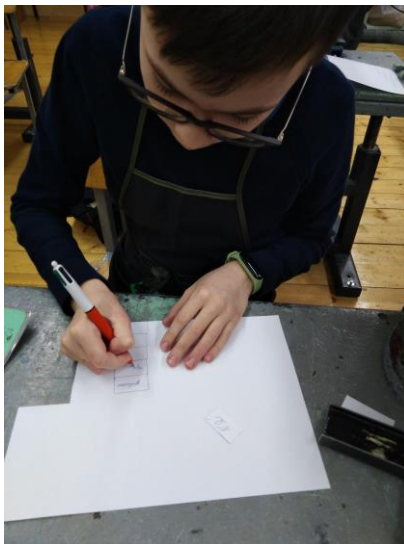
9. Вырежи необходимое количество карточек для каждого сегмента в кольцах Луллия. Для самого большого кольца карточки будут самого большого размера, для самого маленького кольца карточки будут самого маленького размера.

10. Запиши (изобрази) на карточках возможные варианты для параметров твоего проектного продукта. Помести карточки с вариантами для параметров твоего проектного продукта в кармашки на кольцах/кругах Луллия.

11. Вращая кольца/круги машины Луллия, в указательном секторе определи наиболее оптимальную комбинацию решений по каждому из параметров в одну линию (ряд).

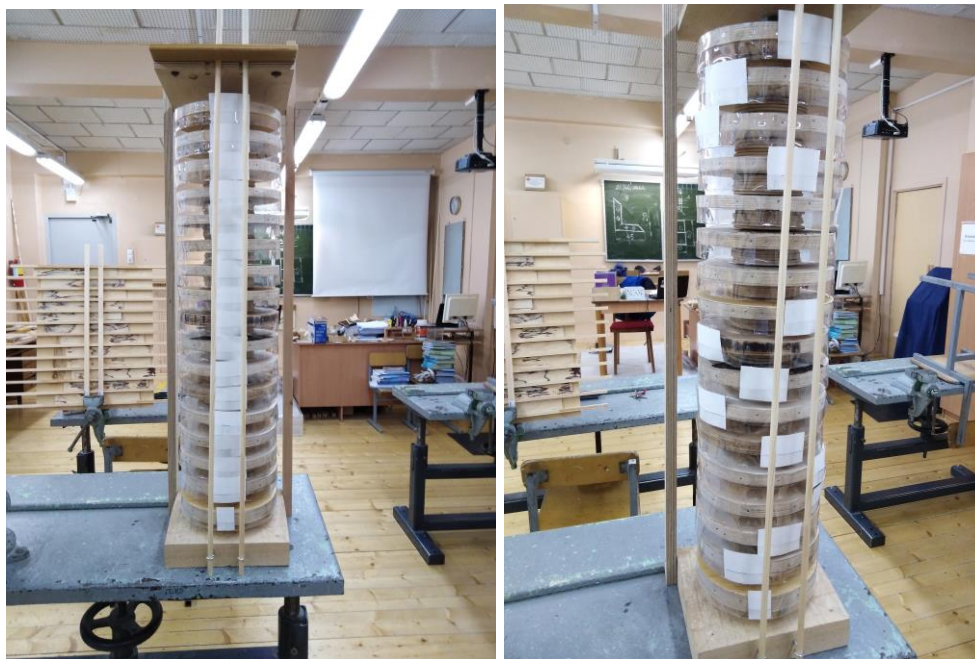
12. Сформулируй и запиши/сфотографируй комплексную проектную идею (техническое задание, комплексную идею проектного продукта).

Пример работы с проектной машиной Луллия, изготовленной в учебной мастерской школы № 580 Санкт-Петербурга, смотри ниже на рис. (апробационные экспериментальные уроки проводились в 5–8 классах школы № 580 Приморского района Санкт-Петербурга с 14.02.2022 по 28.02.2022):





1.2. Механический проектный генератор



В ходе дальнейшей работы было принято решение усовершенствовать машину Луллия и разработать проектное устройство с несколькими барабанами: сначала был выбран вертикальный вариант машины (см. рис. выше), а затем выбор остановился на горизонтальном варианте данного устройства по типу игрового автомата с вращающимися барабанами «777». Изготовлен же был комбинированный механический проектный автомат/генератор, который допускает как горизонтальное, так и вертикальное положение батареи вращающихся дисков/барабанов (см. рис.).

Данные разработанные механические устройства (как и машина Луллия), оказались оптимальным методическим решением, а также наглядными, интересными средствами поиска комплексной и детализированной проектной идеи как для учащихся начальной школы (1–4 классы), так и для учащихся основной и старшей/средней школы (5–11 классы). Поэтому, с нашей точки зрения, разработанные конструкции остаются рациональным решением для организации проектной деятельности учащихся, т. к. не требуют трудоёмких и продолжительных процессов в изготовлении подобных объектов и удобны в использовании, максимально информативны.

Инструкция по изготовлению вращательного механического проектного генератора и работе с ним для учащихся в проектной деятельности:

1. Проактивный этап формирования проектного замысла. Определи для твоего проектного продукта/идеи все возможные **параметры** и их **значения** (все возможные критерии и их показатели): аспекты проектного продукта, качественные характеристики и свойства проектного продукта, параметры, критерии и т. д.

Например:

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 1. Проектное изделие/проектный продукт (значения параметра 1: ложка, циферблат для часов, миска, скворечник, шкатулка, полочка, табурет, подставка, аптечка, шкафчик и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 2. Материал изделия (значения параметра 2: природная древесина, пластмасс, металл, мебельный щит, доска, фанера, ДВП, ОСП, ДВП, ДСП и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 3. Форма изделия (значения параметра 3 для **циферблата** настенных часов: круглая, квадратная, овальная, шестиугольная, звезда и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 4. Вид отделки (значения параметра 4: роспись, ажурная резьба по дереву, геометрическая резьба по дереву, мозаика, инкрустация, тиснение и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 5. Стиль оформления внешнего вида изделия (значения параметра 5: хохлома, арт-деко, поп-арт, барокко, рококо, городец, восточный, римский, китайский, византийский, русский и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 6. Тема (значения для параметра 6: военно-патриотическая, лето, зима, осень, весна, «Ну, погоди!», «Том и Джерри», библейский сюжет и пр.).

И другие параметры (учащиеся совместно с учителем определяют исчерпывающее количество параметров и их значений).

2. Определи необходимое количество вращающихся дисков/барабанов для механического проектного генератора, которое будет соответствовать количеству параметров твоего проектного продукта (проектной идеи).

3. Вырежи из фанеры или др. материала необходимое количество дисков/барабанов одинакового диаметра.

4. Изготовь ось вращения данных кругов (оптимально изготовить её из круглого погоняжа диаметром 10 мм). Для данной цели наиболее рациональным будет приобрести в строительном магазине резьбовую штангу (шпильку) длиной 1 м и диаметром 10 мм. Допустимо приобрести металлическую трубку или круглый сортовой прокат диаметром 10 мм.

5. Изготовь устойчивое основание механического проектного генератора из какого-либо материала (например, из древесины и пр.).

6. В основании просверли отверстие сверлом диаметром 9 мм под резьбовую штангу диаметром 10 мм.

7. Вкрути резьбовую штангу (ось) в основание проектного генератора.

8. Насади полученные диски/барабаны на ось вращения (резьбовую штангу), просверлив в центре дисков/барабанов соответствующие отверстия сверлом диаметром 9 мм. Между кругами рекомендуется поместить крупные круглые деревянные кольца-шайбы (требуется их изготовить) шайбы, чтобы обеспечить расстояние между дисками/барабанами. Чтобы исключить излишнее трение дисков/барабанов о деревянные шайбы-кольца, между дисками и кольцами рекомендуется поместить крупные металлические шайбы, которые обеспечат скольжение дисков/барабанов.



9. Изготовь устойчивые опоры и верхнюю крышку проектного генератора, чтобы исключить колебание конструкции механического проектного генератора.



10. Соедини все детали конструкции механического проектного генератора, используя металлические уголки, крепёжные изделия (болты, гайки и пр.).

11. Покрой торцевую часть дисков/барабанов пластиковой прозрачной ПЭТ-полоской толщиной 0,3 мм, внизу предварительно согнутой в кармашек, чтобы в этой полоске было удобно размещать карточки с вариантами решений по каждому параметру твоего проектного продукта, идеи (как в кармашках полотна).

12. Изготовь из проволоки или другого материала вертикальную стойку-сектор, в которой все возможные выбираемые/перебираемые значения параметров будут объединяться в одну общую/комплексную комбинацию (линию, ряд, полосу, колонку).

13. Произведи окончательную сборку и доработку изготовленного проектного генератора, чтобы его можно было использовать как в горизонтальном, так и в вертикальном положении.

14. Вырежи необходимое количество карточек для каждого диска/барабана механического проектного генератора.

15. Запиши (изобрази) на карточках возможные варианты для параметров твоего проектного продукта. Помести карточки с вариантами для параметров твоего проектного продукта в кармашки на торцах дисков/барабанов.

16. Вращая диски/барабаны проектного генератора, определи наиболее оптимальную комбинацию решений по каждому из параметров в одну линию (колонку, ряд, столбец) между двумя передними рейками.



Диск/параметр 1. Варианты изделий/значений: скворечник, шкатулка, кормушка и пр.
 Диск /параметр 2. Материал: доски, фанера, бруски, ДСП и пр.
 Диск/параметр 3. Форма: овал, цилиндр, круг, квадрат и пр.
 Диск/параметр 4. Тип соединения деталей: на гвоздях, на шурупах, на клею и пр.
 Диск/параметр 5. Художественная обработка: выжигание, резьба, роспись и пр.
 Диск/параметр 6. Стиль/мотив: граффити, поп-арт, барокко, кантри, хохлома, городской, византийский, китайский и пр.
 Диск/параметр 7. Тематизм (тема): мультики, кино, любимая игра, сказки, «Ну, погоди!», животные, растения, природа и пр. И так далее...

17. Сформулируй и запиши/сфотографируй комплексную проектную идею (техническое задание, комплексную идею проектного продукта).

Примеры работы с вращательным проектным генератором, изготовленным в учебной мастерской школы № 580 Санкт-Петербурга, смотри на рис. (апробационные уроки проводились в 5–8 классах школы № 580 Санкт-Петербурга с 21.02.2022 по 05.03.2022):



Механический проектный генератор вертикального типа



Механический проектный генератор горизонтального типа

1.3. Проектная доска с передвижными строками или столбцами (настенная или настольная):



Строка/параметр 1. Варианты изделий/значений: скворечник, шкатулка, кормушка и пр.
 Строка/параметр 2. Материал: доски, фанера, бруски, ДСП и пр.
 Строка/параметр 3. Форма: овал, цилиндр, круг, квадрат и пр.
 Строка/параметр 4. Тип соединения деталей: на гвоздях, на шурупах, на клею и пр.
 Строка/параметр 5. Художественная обработка: выжигание, резьба, роспись и пр.
 Строка/параметр 6. Стиль/мотив: граффити, поп-арт, барокко, кантри, хохлома, городец, византийский, китайский и пр.
 Строка/параметр 7. Тематизм (тема): мультики, кино, любимая игра, сказки, «Ну, погоди!», животные, растения, природа и пр.
 И так далее...

Составление проектной линии (комплексной комбинации проектных решений) обеспечивается перемещением горизонтальных строк (или вертикальных столбцов) проектной доски относительно срединной накладной неподвижной и прозрачной строки (столбца). Каждая строка (в горизонтальном варианте проектной доски) или столбец (в вертикальном варианте проектной доски) отображают определённый параметр проектного продукта и включают в себя последовательность значений параметра проектного продукта. Наглядная проектная линия (комбинация оптимальных решений проекта) формируется посередине проектной доски путём передвижения горизонтальных строк рукой вправо и влево (см. рис. выше) или вертикальных столбцов вверх и вниз.

Инструкция по изготовлению проектной доски и работе с ней для учащихся в проектной деятельности:

1. Проактивный этап формирования проектного замысла. Определи для твоего проектного продукта/идеи все возможные **параметры** и их **значения** (все возможные критерии и их показатели): аспекты проектного продукта, качественные характеристики и свойства проектного продукта, параметры, критерии и т. д.

Например:

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 1. Проектное изделие/проектный продукт (значения параметра 1: ложка, циферблат для часов, миска, скворечник, шкатулка, полочка, табурет, подставка, аптечка, шкафчик и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 2. Материал изделия (значения параметра 2: природная древесина, пластмасс, металл, мебельный щит, доска, фанера, ДВП, ОСП, ДВП, ДСП и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 3. Форма изделия (значения параметра 3 для **циферблата** настенных часов: круглая, квадратная, овальная, шестиугольная, звезда и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 4. Вид отделки (значения параметра 4: роспись, ажурная резьба по дереву, геометрическая резьба по дереву, мозаика, инкрустация, тиснение и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 5. Стилль оформления внешнего вида изделия (значения параметра 5: хохлома, арт-деко, поп-арт, барокко, рококо, городец, восточный, римский, китайский, византийский, русский и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 6. Тема (значения для параметра 6: военно-патриотическая, лето, зима, осень, весна, «Ну, погоди!», «Том и Джерри», библейский сюжет и пр.).

И другие параметры (учащиеся совместно с учителем определяют исчерпывающее количество параметров и их значений).

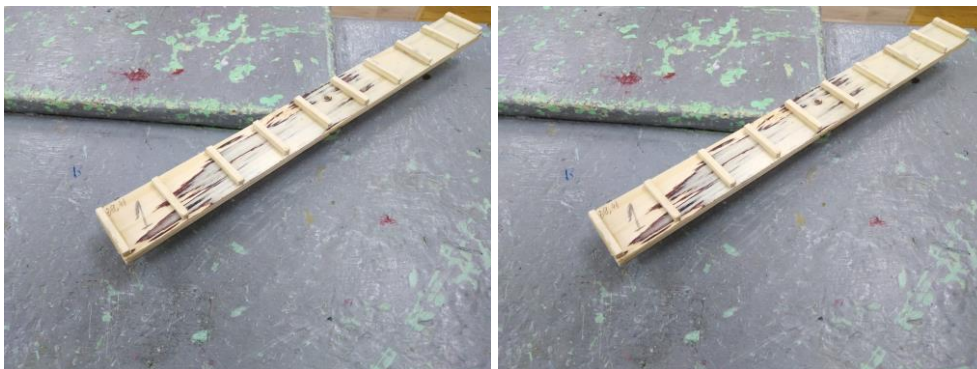
2. Определи необходимое количество строк/столбцов проектной доски, которое будет соответствовать количеству параметров твоего проектного продукта (проектной идеи).

3. Вырежи из фанеры или др. материала плоское основание (основу) проектной доски.

4. Прикрепи к основанию (основе) необходимое количество длинных реек (которые являются направляющими линиями-опорами для передвижных строк) так, чтобы рейки не выходили за пределы основания проектной доски или выходили незначительно (см. рис.), а количество строк соответствовало количеству параметров твоего проектного продукта. Прикрепи к данной конструкции две вертикальные рейки, между которыми будет формироваться комбинация оптимальных решений по различным параметрам проектного продукта (см. рис.).



5. Изготовь передвижные строки в виде планок и раздели каждую строку-планку на необходимое количество частей с помощью маленьких тонких реек (см. рис.). В данные ячейки строк будут помещаться небольшие карточки с различными возможными решениями по каждому параметру твоего проектного продукта (идеи, замысла и пр.).



6. Установи готовые подвижные строки в проектную доску.

7. Произведи окончательную сборку и доработку проектной доски.



9. Вырежи необходимое количество карточек для каждой ячейки в подвижных строках проектной доски.

10. Запиши (изобрази) на карточках возможные варианты для параметров твоего проектного продукта. Помести карточки с вариантами для параметров твоего проектного продукта в ячейки подвижных строк проектной доски.

11. Перемещая подвижные строки проектной доски вправо и влево, в среднем столбце, ограниченном двумя вертикальными рейками, определи наиболее оптимальную комбинацию решений по каждому из параметров в одну линию (в данном случае – вертикальный столбец).

12. Сформулируй и запиши/сфотографируй комплексную проектную идею (техническое задание, комплексную идею проектного продукта).

Пример работы с проектной доской, изготовленной в учебной мастерской школы № 580 Санкт-Петербурга, смотри на рис. (апробационные уроки проводились в 5–8 классах школы № 580 Санкт-Петербурга с 14.02.2022 по 05.03.2022):





Путём перемещения строк проектной таблицы вправо и влево учащимися пятого и восьмого классов сформированы комбинации проектных решений на уроках технологии 03.03.2022 и 04.03.2022.

Например:

1-я строка – проектное изделие: табурет; 2-я строка – материал: фанера; 3-я строка – порода древесины: дуб; 4-я строка – форма: квадратная и т. д.

1.4. Проектная матрица, т. е. многоярядный (многоярусный, многострочный, многостолбчатый) механический проектный генератор: несколько проектных генераторов (вертикальных или горизонтальных), объединённых в матрицу/батарею; является многоярусным/многострочным (многостолбчатым) вариантом механического проектного генератора (см. выше); служит для более дифференцированного и детализированного подхода к параметрам (критериям, характеристикам, качествам, структуре) проектного продукта/идеи и их значениям/показателям: например, когда проектируется/разрабатывается несколько деталей или компонентов проектного изделия/продукта одновременно.

Получить проектную матрицу возможно:

1) путём установления в ряд (в вертикальный или горизонтальный ряд) сразу нескольких вертикальных/горизонтальных механических проектных генераторов (составляется батарея механических проектных генераторов – проектная матрица);

2) путём использования субъектами одновременно нескольких механических и логических средств опосредствования проектной деятельности: проектной машины Луллия, механического проектного генератора, проектной доски, проектной картотеки и т. д.

Альтернативный способ получения проектной матрицы – установление лотков проектной картотеки (см. фото ниже) в несколько рядов/строк (вертикальных или горизонтальных). В данном случае проектная картотека имеет преимущество перед механическим проектным генератором, так как более проста в конструкции и изготовлении и более информативна (вмещает больше карточек).

1.5. Рубик-система – подвижная система нескольких кубиков Рубика, объединённых между собой, что позволяет выстроить общую линию при поиске/разработке оптимального проектного решения. Рубик-система ограничена в использовании малым количеством граней у подвижных вращающихся сегментов (четыре грани) каждого куба, т. е. возможно не более четырёх вариантов решения по отдельным критериям/параметрам/качествам проектного продукта, идеи, замысла. Применение Рубик-системы возможно в мини-проектах в условиях дошкольного возраста и начальной школы с малым количеством вариантов (не более четырёх) по каждому параметру, критерию, качеству проектного продукта (проектного решения). Если возможна реализация Рубик-системы с числом вращаемых граней более четырёх, то такая Рубик-система представляет собой механический проектный генератор (см. выше).

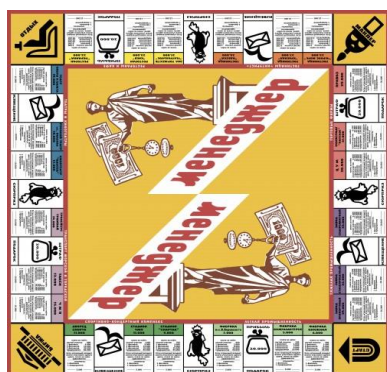


1.6. Настольно-игровая проектная доска с кубиками: 1) «Менеджер проектов» («Проектная монополия»); 2) «Проектные нарды».

Реализует метод случайно выпавшей комбинации значений параметров проектного продукта. Количество сторон игрового поля по периметру равно количеству параметров проектного продукта, а длина каждой стороны определяется количеством значений соответствующего параметра. Каждая сторона игрового поля по периметру разделена на карточки и характеризует отдельный параметр проектного продукта, включающий определённое количество значений данного параметра. Сторон в игровом поле может быть четыре и более (см. настольные игры «Менеджер», «Монополия», «Миллионер» и пр.). По каждой стороне передвигаются фишки. Результат первого бросания кубика (жребия) укажет число шагов первой фишки по своей параметрической стороне (бросающим вытягивается соответствующая карта). Второе бросание кубика укажет число шагов фишки по второй стороне. И так далее.

Увеличить число параметров можно как увеличением количества сторон игровой проектной доски, так и увеличением количества проектных досок.

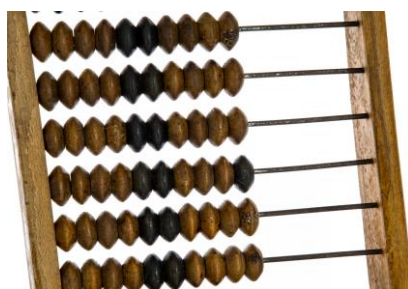
Однако значительным недостатком настольно-игровой проектной доски с кубиками является случайность и предreshённость выпадаемой проектной комбинации (жребий).



Перемещение каждой фишки по своей стороне укажет на случайно выпавшее значение какого-либо параметра проектного продукта

1.7. Механический счётный проектный генератор («Проектные счёты»)

Каждый ряд – отдельный параметр, а каждая косточка – одно из значений соответствующего параметра.



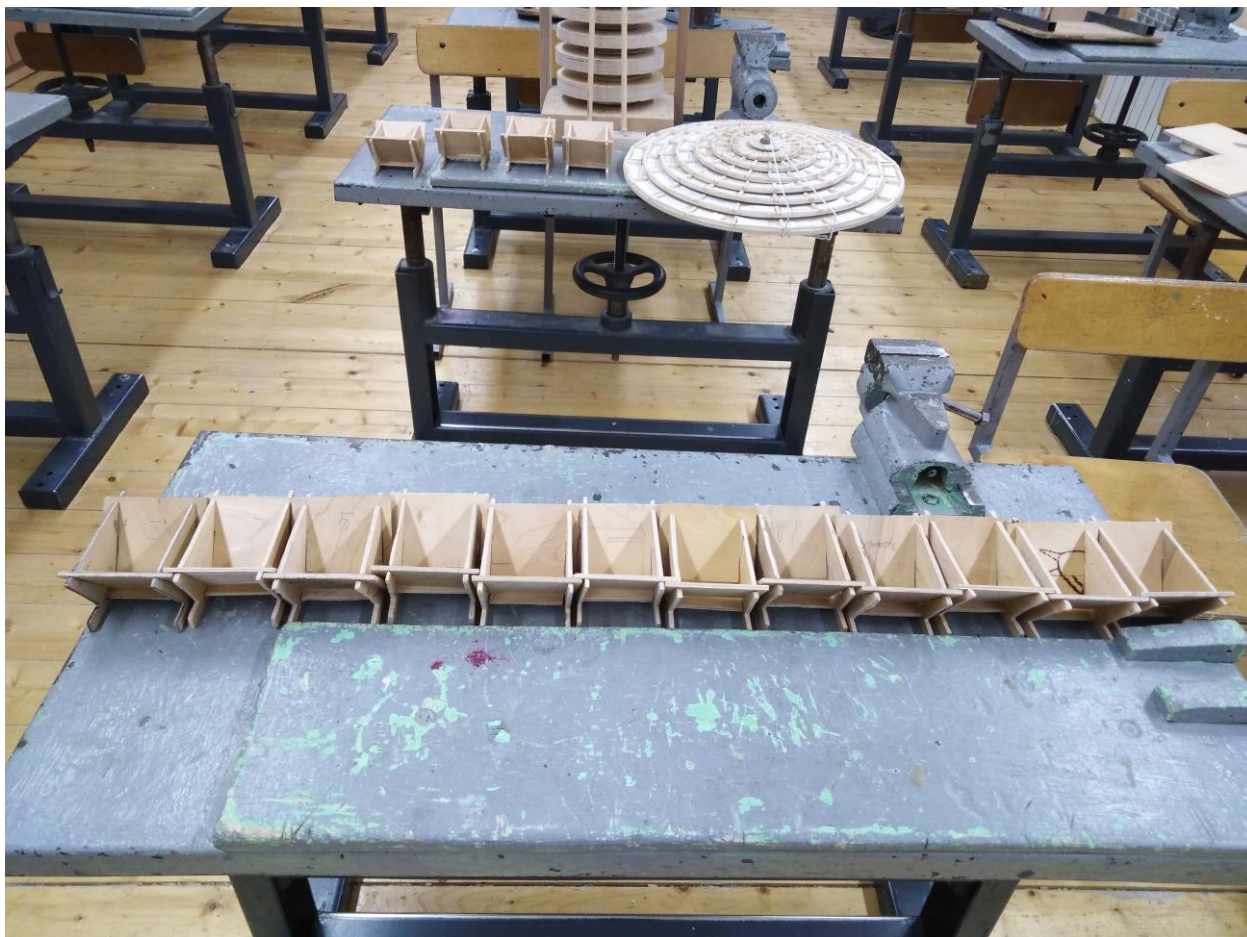
Перемещение косточек в счётах обеспечивает формирование проектной линии из оптимальных значений какого-либо параметра проектного продукта в средней колонке

ГРУППА II. КАТАЛОЖНО-СИСТЕМАТИЗАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ОПОСРЕДСТВОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Поиск пространственных наглядных средств систематизации проектной информации был продолжен, и выбор был отдан в пользу картотеки (каталога).

В ходе апробации методики «Проектная линия» в школе № 580 Приморского района Санкт-Петербурга предложены и разработаны два варианта проектных картотек.

2.1. Проектная картотека (проектный каталог) с лотками для бумаги (разработчик Э. Р. Хаматгалеев)





В современной практике используется собирательный тип картотек:

1) информационная – с целью каталогизации/систематизации какой-либо информации, например библиотечная картотека/каталог, картотека документов пациентов в больничной регистратуре и т. д.;

2) творческая – с целью в последующем «вынуть» из картотеки, как из памяти компьютера, какую-либо интересную вещь (конкретный случай, конкретный рассказ, анекдот, конкретное высказывание, конкретную информацию и т. д.) и поместить в содержание нового произведения, в структуру нового изделия, объекта и пр.

Однако на данный момент не разработано конструкции и устройства картотеки, которая была бы удобна в использовании учащимися и др. субъектами в проектной деятельности (проектной картотеки) и обеспечивала формирование прямой интегративной линии-комбинации выбираемых оптимальных решений по многим параметрам проектного продукта.

Конструкция библиотечной картотеки/каталога с выдвижными ящиками оказалась громоздкой и трудоёмкой в изготовлении, избыточной по своему объёму для индивидуальной работы одного человека (учащегося, студента, проектировщика, инженера, педагога и т. д.) над проектом, программой, технологией и пр.

Таким образом, одной из задач проводимого педагогического эксперимента явилась разработка наиболее оптимальной и компактной конструкции проектной картотеки, которую каждый учащийся мог бы индивидуально применять при выполнении проекта.

Поэтому **первой задачей** нашей деятельности явился поиск наиболее оптимальной конструкции, формы и габаритных размеров мобильного (переносного, передвижного) картотечного/каталожного шкафа и выдвижных ящиков для карточек проектной картотеки.

Вторая задача – поиск оптимальной формы, материала, ориентации и размера карточек картотеки.

Третьей задачей является поиск/разработка соответствующего наращиваемого электронного виджета, который позволял бы наращивать и листать каталожные ряды, увеличивать их количество, наглядно демонстрировать образованный проектный ряд/комбинацию.

По результатам анализа различных вариантов соответствующих конструкций (перекидной календарь, вращающаяся/перекидная визитница, папка-скорошиватель и др.) была выдвинута собственная идея проектной картотеки (проектного каталога): наращиваемая картотека из лотков (материал лотков – фанера, пластик и мн. др.) с вертикальными карточками формата А8 из картона или ватмана (см. фото ниже).

Благодаря использованию данной наращиваемой картотеки, состоящей из ряда/линии лотков-параметров, проектные данные выстраиваются в одну оптимальную комбинацию, в наглядную и осязаемую прямую линию/ряд (по аналогии с машиной Луллия и разработанными нами вращающимися барабанными устройствами/механизмами).

Через одну любую точку (карточку) данного ряда, можно провести/образовать бесконечно большое количество сводных прямых линий путём перебора различных вариантов в столбцах картотеки в целях поиска наиболее оптимального сочетания/комбинации данных из различных столбцов картотеки/каталога, т. е. разработки комплексного проектного решения (комплексной проектной идеи/замысла), технического задания, продукта, услуги, товара.

Если при этом образуются какие-то пробелы/разрывы в логической линии/комбинации/цепи/ряду/строке (например, не нашлось подходящего варианта в каком-либо столбце/лотке картотеки – по аналогии с таблицей), то субъект проектной деятельности может попытаться восполнить их новыми (собственными, индивидуальными, уникальными, инновационными) проектными идеями/решениями/вариантами.

Достоинством картотеки по сравнению с машиной Луллия и разработанными нами вращающимися механизмами является то, что проектную картотеку легко разработать в цифровом виде: спроектировать наращиваемый виджет с любым переменным количеством окон, расположенных по горизонтали/вертикали, щёлкая по которым, можно менять («листать») карточки в цифровых лотках (рубриках) картотеки, выстраивая оптимальную наглядную комбинацию из карточек в виде прямой линии/ряда/цепочки для комплексного проектного решения.

Инструкция по изготовлению проектной картотеки/каталога с лотками для бумаги и работе с ней для учащихся в проектной деятельности:

1. Проактивный этап формирования проектного замысла. Определи для твоего проектного продукта/идеи все возможные **параметры** и их **значения** (все возможные критерии и их показатели): аспекты проектного продукта, качественные характеристики и свойства проектного продукта, параметры, критерии и т. д.

Например:

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 1. Проектное изделие/проектный продукт (значения параметра 1: ложка, циферблат для часов, миска, скворечник, икатулка, полочка, табурет, подставка, аптечка, шкафчик и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 2. Материал изделия (значения параметра 2: природная древесина, пластмасс, металл, мебельный щит, доска, фанера, ДВП, ОСП, ДВП, ДСП и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 3. Форма изделия (значения параметра 3 для **циферблата** настенных часов: круглая, квадратная, овальная, шестиугольная, звезда и пр.).

Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 4. Вид отделки (значения параметра 4: роспись, ажурная резьба по дереву, геометрическая резьба по дереву, мозаика, инкрустация, тиснение и пр.).

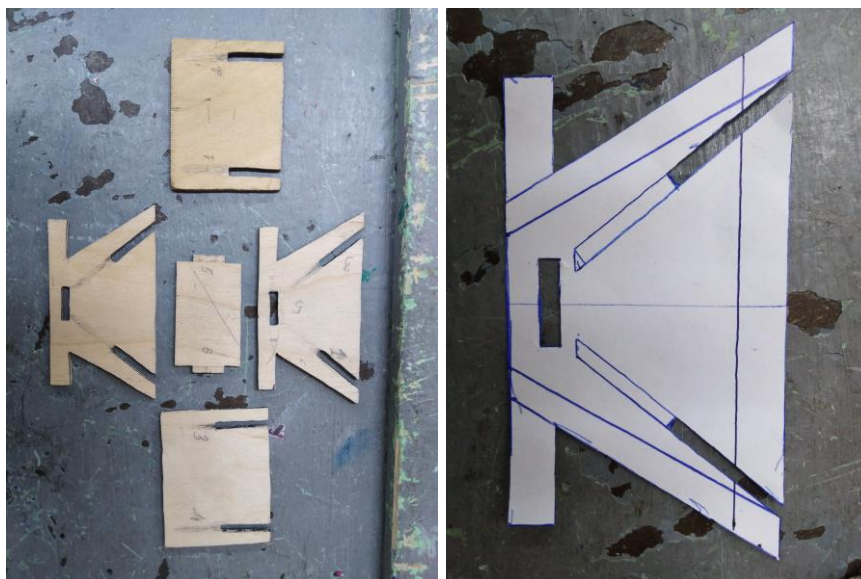
Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 5. Стиль оформления внешнего вида изделия (значения параметра 5: хохлома, арт-деко, поп-арт, барокко, рококо, городец, восточный, римский, китайский, византийский, русский и пр.).

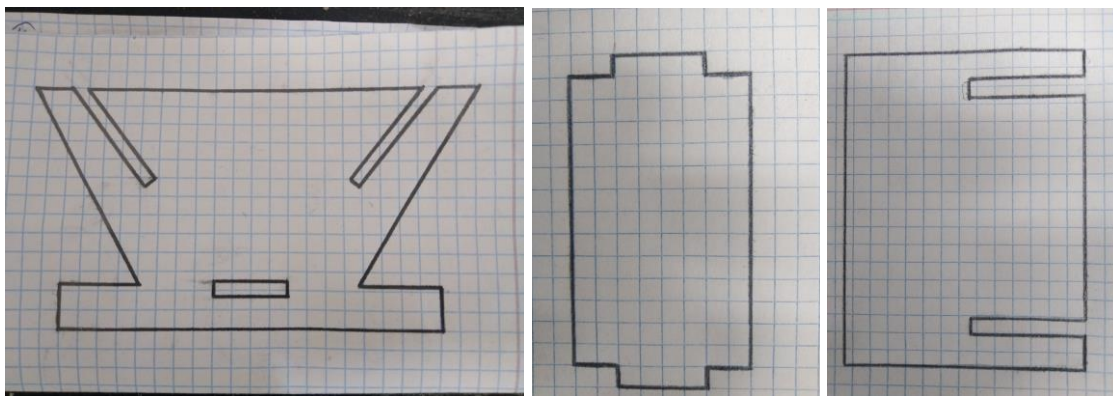
Параметр (круг, диск, строка, лоток) № 6. Тема (значения для параметра 6: военно-патриотическая, лето, зима, осень, весна, «Ну, погоди!», «Том и Джерри», библейский сюжет и пр.).

И другие параметры (учащиеся совместно с учителем определяют исчерпывающее количество параметров и их значений).

2. Определи необходимое количество лотков картотеки для механического проектного генератора, которое будет соответствовать количеству параметров твоего проектного продукта (проектной идеи).

3. Вырежи по шаблонам (см. рис.) из фанеры или др. материала все детали лотка проектной картотеки/каталога (переднюю и заднюю стенки, две боковые стенки, дно) и соедини их в изделие. Изготовь таким образом необходимое количество лотков проектной картотеки (по числу параметров/характеристик твоего проектного продукта).





Разработанные автором методики шаблоны для изготовления лотков проектной картотеки, в которые помещаются карточки (по клеткам можно определить размеры)

4. Расположи все лотки проектной картотеки/каталога в один ряд так, чтобы можно было получить прямую линию при определении наиболее оптимальной комбинации значений параметров.

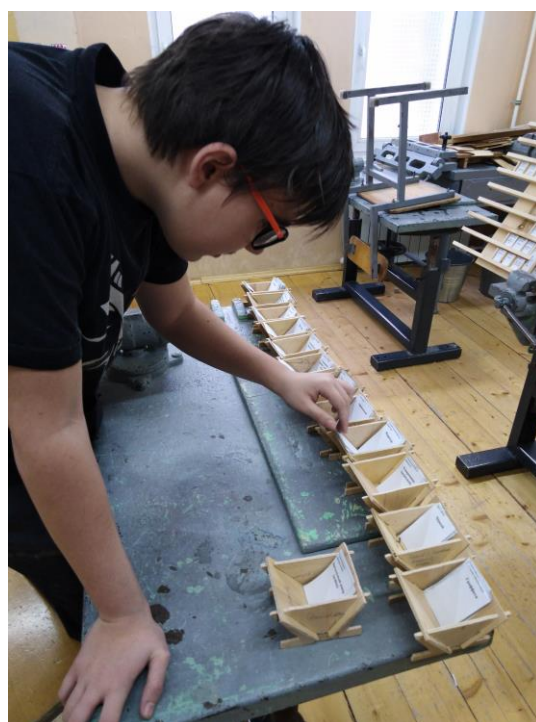
5. Вырежи необходимое количество карточек для каждого лотка проектной картотеки/каталога.

6. Запиши (изобрази) на карточках возможные варианты/значения/показатели для параметров твоего проектного продукта. Помести карточки с вариантами значений для параметров твоего проектного продукта в соответствующие лотки проектной картотеки/каталога.

7. Листая карточки в лотках проектной картотеки/каталога, определи наиболее оптимальную комбинацию решений/значений параметров в одну линию/ряд.

8. Сформулируй и запиши комплексную проектную идею (техническое задание, комплексную идею проектного продукта).

Примеры работы с проектной картотекой/каталогом (для карточек формата А8), изготовленной в учебной мастерской школы № 580 Санкт-Петербурга, смотри на рисунке (апробационные уроки проводились в 5–8 классах школы № 580 Санкт-Петербурга с 21.02.2022 по 05.03.2022):





Лоток/параметр 1. Варианты изделий/значений: скворечник, шкатулка, кормушка и пр.

Лоток/параметр 2. Материал: доски, фанера, бруски, ДСП и пр.

Лоток/параметр 3. Форма: овал, цилиндр, круг, квадрат и пр.

Лоток/параметр 4. Тип соединения деталей: на гвоздях, на шурупах, на клею и пр.

Лоток/параметр 5. Художественная обработка: выжигание, резьба, роспись и пр.

Лоток/параметр 6. Концептуализм (стиль, мотив, концепция): граффити, поп-арт, барокко, кантри, хохлома, городец, византийский, китайский и пр.

Лоток/параметр 7. Тематизм (тема): мультики, кино, любимая игра, сказки, «Ну, погоди!», животные, растения, природа и пр.

И так далее... (количество лотков неограниченно)

Выбираемые оптимальные решения по каждому параметру (характеристике) проектного продукта выстраиваются в наглядную прямую проектную линию-комбинацию (путём перелистывания карточек в лотках проектной картотеки)

Чтобы увеличить количество вмещаемой в картотеку информации или ещё более дифференцировать систематизируемую информацию, можно:

- увеличить количество лотков картотеки, изготовив дополнительные лотки;*
- дополнительно разделить на группы карточки в каждом лотке картотеки посредством цветовых решений (используя листочки различных цветов для различных групп карточек);*
- использовать разделители между группами карт в лотках;*
- добавить дополнительные ряды (строки) или столбцы (колонки) в картотеку.*

2.2. Проектная картотека/каталог библиотечного типа (с выдвижными ящиками) – аналог рассмотренной выше проектной картотеки с лотками, однако бумажные карточки находятся не в лотках, а в выдвижных картотечных ящиках.



ГРУППА III. КОМПЬЮТЕРНЫЕ (ЭЛЕКТРОННЫЕ, ИНТЕРАКТИВНЫЕ, ЦИФРОВЫЕ) ВАРИАНТЫ ПРЕДЛОЖЕННЫХ СРЕДСТВ ОПОСРЕДСТВОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Компьютерные программные и игровые средства проектирования, позволяющие создавать механизмы и машины (например, компьютерные игры/программы, позволяющие собрать собственный автомобиль/модель, компьютерные игры/программы по созданию машин и механизмов, электронные/цифровые конструкторы и пр.):

- 1) электронная (компьютерная, цифровая) машина Луллия;
 - 2) электронные (компьютерные, цифровые) механические вращательные/дисковые проектные автоматы/генераторы;
 - 3) электронная (компьютерная, цифровая) картотека;
 - 4) электронная (компьютерная, цифровая) Рубик-система;
 - 5) электронная (компьютерная, цифровая) проектная доска (горизонтальная или вертикальная);
 - 6) электронные (компьютерные, цифровые) счёты;
 - 7) электронные (компьютерные, цифровые) усложнённые счёты;
- и т. д. – см. предлагаемые нами механические и пр. разработки выше.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ПРЯМОЙ ЛИНИИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

(методика использования авторских средств опосредствования и организации проектной деятельности учащихся, предложенных Э. Р. Хаматгалеевым)

Проектная картотека как средство формирования проектной линии

Методика использования: лотки картотеки заполняются карточками какого-либо формата (например, А8). Каждый лоток картотеки включает в себя все возможные карточки с вариантами решений по какому-либо *параметру* проекта/продукта/изделия/инновации/проблемы (а также по какой-либо детали, составному элементу/компоненту, характеристике, качеству, аспекту, критерию, признаку и пр.). Листая карточки в лотках картотеки с вариантами по каждому параметру, учащийся составляет комплексную наглядную линию оптимальных решений для проектной идеи в различных аспектах, деталях и т. д.

Этапы работы учащихся в технологии развития проектной культуры (автор Э. Р. Хаматгалеев)

Этап 1. Мифотворческий.

Поиск, накопление, коллекционирование, собирательство.

Этап 2. Ремесленнический.

Логическая схематизация: расположить последовательно найденные варианты (упорядочить коллекции по какому-либо критерию).

Этап 3. Научный (профессиональный, научно-исследовательский).

Разделение труда и специализация: каждый участник проектной группы заполняет свой круг (лоток картотеки, диск/барабан механического проектного генератора, строку проектной доски и пр.).

Этап 4. Проектный.

Проектная группа и/или каждый участник индивидуально определяют оптимальные линии комбинаций найденных решений для различных задач/проектов/целей, вращая круги Луллия, вращая диски/барабаны механического проектного генератора, листая карточки в лотках проектной картотеки/каталога, передвигая строки проектной доски и пр.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ПРЯМОЙ ЛИНИИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ (ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ)

Ход работы:

1. Учитель заранее выбирает объекты труда (учебные проектные изделия, учебные проектные работы и пр.) для учащихся и записывает (печатает) их названия на карточках, заполняя данными карточками первый круг (диск,

строку, лоток) проектной установки (проектного устройства): проектного генератора, машины Луллия, проектной картотеки, проектной доски и др.

2. В соответствии с изученными темами программы/учебника учитель предлагает параметры учебных проектных продуктов/изделий и их значения; записывает наименование параметров и их значений на карточках, заполняя необходимое количество кругов (дисков, строк, лотов) – см. таблицу с карточками ниже.

3. Учащиеся поочерёдно подходят к какой-либо из предложенных проектных установок (проектный генератор, проектная машина Луллия, проектная доска, проектная картотека и др.) и формируют проектную линию (проектные линии), т. е. наглядную линию-комбинацию выбираемых оптимальных решений/значений по каждому параметру/характеристике/детали/элементу/компоненту проектного продукта: прямую линию из выбираемых оптимальных значений/показателей в каждом круге машины Луллия, на каждом диске проектного генератора, в каждой строке проектной доски, в каждом лотке проектной картотеки (см. фото ниже). После формирования прямой проектной линии (комбинации) учащиеся записывают или фотографируют сформированную проектную линию-комбинацию.

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 1 «Изделия из древесины/металла для выбора к проектированию/разработке»: скворечник; полка для книг/учебников, разделочная доска, шкатулка, табурет, дверная ручка и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже).

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 2 «Форма выбранного проектного изделия»: овальная; квадратная; прямоугольная; круглая; ромб; цилиндрическая; призматическая; треугольная; шестиугольная; коническая; сердечко; шишка; и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже).

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 3 «Материалы для выбранного проектного изделия»: бруски, доска, фанера, ДВП, ДСП, тонколистовой металл, проволока, пластик, пластмасс и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже). Тема изучена в 5–6 классах.

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 4 «Породы древесины/виды металлов/виды искусственных материалов для выбранного проектного изделия»: берёза, сосна, дуб, сталь, медь, алюминий, гетинакс, оргстекло и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже). Тема изучена в 5–6 классах.

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 5 «Простые соединения деталей для данного проектного изделия»: на гвоздях; на саморезах/шурупах; на клее и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже). Тема изучена в 5 классе.

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 6 «Сложные соединения деталей для данного проектного изделия»: болтовое, винтовое, шпилечное, заклёпочное, фальцевым швом и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже). Тема изучается в 5–7 классах (преимущественно – в 7 классе).

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 7 «Столярные соединения для данного проектного изделия»: соединение А (прямое с прямым

стыком; соединение Б (угловое с прямым стыком горизонтальное); соединение В (крестовое горизонтальное); соединение Г (угловое с прямым стыком вертикальное); и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже). Тема изучена в 6 классе.

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 8 «Шиповые столярные соединения для данного проектного изделия»: угловое с одинарным шипом; угловое с двойным шипом; серединное скрытым шипом; угловое «ласточкин хвост»; угловое ящичное простое; на шкантах/нагелях; и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже). Тема изучается в 7–8 классах.

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 9 «Отделка изделий из древесины/металла» (для данного проектного изделия): тонирование, окрашивание, лакирование, нанесение защитных покрытий, нанесение декоративных покрытий и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже). Тема изучается в 5–7 классах.

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 10 «Художественная обработка древесины/металла» (для данного проектного изделия): выпиливание лобзиком; выжигание; роспись; ажурная резьба; геометрическая резьба; мозаика; блочная мозаика; интарсия; инкрустация; маркетри; тиснение по фольге; басма; ажурная скульптура; чеканка; и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже). Тема изучается в 5–7 классах.

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 11 «Стили и мотивы оформления данного проектного изделия» (для выбранного разрабатываемого проектного изделия): ампи́р; готика; барокко; классический; кантри; арт-деко; поп-арт; городец; хохлома; гжель; китайский; восточный/арабский; индийский; африканский; римский; византийский; греческий; геометрический орнамент и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже).

Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 12 «Темы и жанры оформления данного проектного изделия»: батальный жанр (война); библейские сюжеты; праздники; сказки; патриотизм; природа; времена года; мультики; кино; любимая игра; подарочная тематика; спорт и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже).

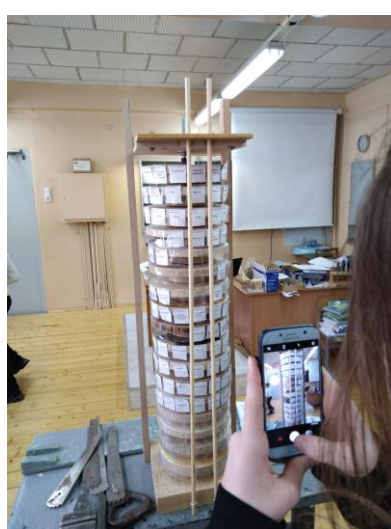
Карточки параметрического круга/диска/строки/лотка № 13 «Цвет, фон, оттенки (преобладающая цветовая гамма)» для данного проектного изделия: красный, синий, жёлтый, зелёный, прозрачный, белый, чёрный и мн. др. (см. таблицу с карточками ниже).

И другие параметрические круги, диски, строки, лотки и пр. – в зависимости от количества выбранных параметров (качеств, характеристик) проектного продукта/изделия.

Количество параметров (а следовательно, и параметрических кругов проектной машины Луллия, дисков механического проектного генератора, строк проектной доски, лотков проектной картотеки и т. д.) неограниченно.









Прямая проектная линия решений (оптимальная комбинация значений параметров проектного продукта) формируется между двумя вертикальными рейками путём вращения дисков механического проектного генератора (или путём передвижения вправо и влево строк проектной доски, или путём листания карточек в проектной картотеке, или путём вращения кругов Машины Луллия):



Выбранное учащимся изделие – скворечник; материал – фанера; порода древесины – берёза; и т. д.

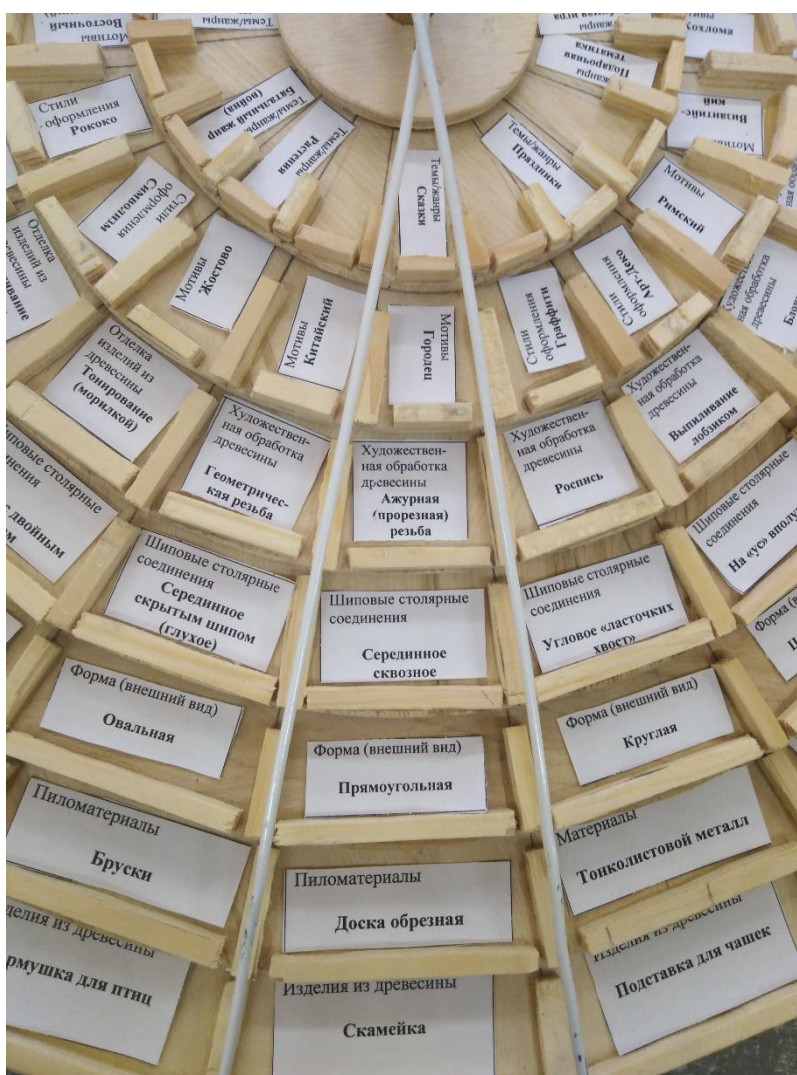


Путём вращения дисков механического проектного генератора или путём перемещения строк проектной таблицы вправо и влево учащимися 5–8 классов сформированы комбинации проектных решений на уроках технологии 03.03.2022, 04.03.2022 и 05.03.2022





Выбранное учащимся изделие к проектированию/разработке и изготовлению на уроках технологии – коробочка; материал проектируемой коробочки – фанера; порода древесины – берёза; форма коробочки – круглая; соединения стенок коробочки – на гвоздях; и т. д.



Учащиеся 7А класса формулируют проектную идею с помощью проектной машины Луллия и проектного генератора (набор карточек, отражающих параметры и значения параметров проектного продукта, заранее определён и подготовлен учителем в соответствии с актуальной тематикой программы курса для 7 класса).

Дата проведения урока: 10.03.2022 г.

Используя проектную машину Луллия, учащиеся сформулировали проектную идею: изготовить **скамейку прямоугольной** формы из **доски обрезной**, на **серединном сквозном** шиповом столярном соединении; художественные элементы на скамейке будут выполнены в технике **ажурной резьбы** по дереву; стиль внешнего вида скамейки – мотивы **городца**; тема внешнего оформления скамейки – «Сказки» (см. фото сформированной прямой линии в указательном секторе проектной машины Луллия).

Карточки к урокам технологии для использования в механическом проектном генераторе, машине Луллия, проектной картотеке, проектной доске и т. д. (учебники А. Т. Тищенко и В. Д. Симоненко; разработчик карточек – Э. Р. Хаматгалеев):

Изделия из древесины Скворечник	Изделия из древесины Полка для книг, учебников	Изделия из древесины Разделочная доска	Изделия из древесины Шкатулка	Изделия из древесины Коробочка	Изделия из древесины Подставка для ручек и карандашей	Изделия из древесины Модель самолёта
Изделия из древесины Декоративное панно	Изделия из древесины Стульчик для отдыха на природе	Изделия из древесины Вешалка для одежды	Изделия из древесины Полочка для цветов	Изделия из древесины Подставка под горячую посуду	Изделия из древесины Игра «Набрось кольцо на нос»	Изделия из древесины Настольная подставка для книг
Изделия из древесины Настенная полочка	Изделия из древесины Скамеечка	Изделия из древесины Подставка для цветочного горшка	Изделия из древесины Рамка	Изделия из древесины Коробка для мелких деталей	Изделия из древесины Лопатка детская	Изделия из древесины Ложка из древесины
Изделия из древесины Подставка для чашек	Изделия из древесины Полка (вешалка) для одежды	Изделия из древесины Кухонные вилка и лопатка	Изделия из древесины Орнамент с резьбой	Изделия из древесины Кормушка для птиц	Изделия из древесины Скамейка	Изделия из древесины Вешалка-крючок
Изделия из древесины Дверная ручка	Изделия из древесины Аптечка	Изделия из древесины Подставка для гаджетов	Изделия из древесины Киянка	Изделия из древесины Табурет	Изделия из древесины Угольник	Изделия из древесины Полочка для ванной комнаты

Изделия из древесины Декоративная матрёшка	Изделия из древесины Декоративная тарелка	Изделия из древесины Декоративная чаша	Изделия из древесины Декоративная ваза	Изделия из древесины Декоративный подсвечник (светильник)	Изделия из древесины Декоративное панно	Изделия из древесины Мозаичное панно (мозаичный набор)
Изделия из древесины Игрушка «Автомобиль»	Изделия из древесины Игрушка «Танк»	Изделия из древесины Игрушка «Кораблик»	Изделия из древесины Паркетри	Изделия из древесины Мозаика с металлическим контуром	Изделия из древесины Шахматная доска	
Изделия из металла Подвеска (ушко)	Изделия из металла Крючок дверной	Изделия из металла Крючок для вешалки	Изделия из металла Совок хозяйственный	Изделия из металла Коробка для мелких деталей	Изделия из металла Цепь (цепочка)	Изделия из металла Подставка для рисования
Изделия из металла Подставка для книг	Изделия из металла Садовый рыхлитель	Изделия из металла Крепёжный уголок (плоский)	Изделия из металла Крепёжный уголок (согнутый под углом 90°)	Изделия из металла Ручка для дверки шкафчика	Изделия из металла Настенный светильник	Изделия из металла Цепь (цепочка)
Изделия из металла Рельефное изображение на фольге (тиснение по фольге)	Изделия из металла Ажурная скульптура из металла (провода)	Изделия из металла Декоративные изделия из металла (провода)	Изделия из металла Басма	Изделия из металла Просечное железо	Изделия из металла Металлические накладки в технике просечного железа	Изделия из металла Архитектурные детали из просечного железа
Изделия из металла Предметы, украшенные чеканкой	Изделия из металла Ручка дверная с деревянными накладками					

Пиломате- риалы Горбыль	Пиломате- риалы Бруски	Пиломате- риалы Доска не- обрезная	Пиломате- риалы Доска об- резная	Пиломате- риалы Брус		
Древесные материалы ДСП (дре- весно- стружеч- ная плита)	Древесные материалы ДВП (дре- весно-во- локнистая плита)	Древесные материалы Шпон	Древесные материалы Фанера	Древесные материалы ОСП	Древесные материалы Ламинат	
Материалы Тонколи- стовой ме- талл	Материалы Фольга	Материалы Прово- лока	Материалы Сортовой прокат	Материалы Сортовой прокат	Материалы Природ- ный поде- лочный материал	Материалы Вторичное сырьё
Материалы Искус- ственные материалы (пласт- масс, пе- нопласт, пластик и мн. др.)	Материалы Древесина	Материалы Шпон				
Искус- ственные материалы Полиэти- лен	Искус- ственные материалы Оргстекло	Искус- ственные материалы Капрон	Искус- ственные материалы Гетинакс	Искус- ственные материалы ПЭТ (про- зрачный пластик)	Искус- ственные материалы Плекси- глас	
Породы древесины Дуб	Породы древесины Берёза	Породы древесины Карель- ская бе- рёза	Породы древесины Липа	Породы древесины Осина	Породы древесины Листвен- ница	Породы древесины Ель
Породы древесины Клён	Породы древесины Ясень	Породы древесины Бук	Породы древесины Сосна			

Металл Сталь	Металл Алюминий	Металл Медь	Металл Бронза	Металл Дюралюминий	Металл Олово	Металл Латунь
Простые соединения деталей На гвоздях	Простые соединения деталей Саморезами (шурупами)	Простые соединения деталей Клей				
Сложные соединения деталей Болтовое	Сложные соединения деталей Винтовое	Сложные соединения деталей Шпилечное	Сложные соединения деталей Заклёпочное	Сложные соединения деталей Фальцевым швом		
Столярные соединения Соединение А (прямое с прямым стыком)	Столярные соединения Соединение Б (угловое с прямым стыком гориз.)	Столярные соединения Соединение В (крестовое горизонтальное)	Столярные соединения Соединение Г (угловое с прямым стыком вертикаль.)	Столярные соединения Соединение Д (простой накладной замок)	Столярные соединения Соединение Е (тавровое внакладку)	Столярные соединения Соединение Ж (крестовое вертикальное)
Шиповые столярные соединения Угловое с одинарным шипом	Шиповые столярные соединения Угловое с двойным шипом	Шиповые столярные соединения Серединное скрытым шипом (глухое)	Шиповые столярные соединения Серединное сквозное	Шиповые столярные соединения Угловое «ласточких хвост»	Шиповые столярные соединения На «ус» сквозным одинарным шипом	Шиповые столярные соединения На «ус» вполупотай
Шиповые столярные соединения Угловое ящичное простое	Шиповые столярные соединения Угловое ящичное «ласточкин хвост»	Шиповые столярные соединения На шкантах (в нагель)	Шиповые столярные соединения На вставных плоских шипах			

Профили сортового проката Квадрат	Профили сортового проката Полоса	Профили сортового проката Трубка (труба)	Профили сортового проката Шести- гранник	Профили сортового проката Круг	Профили сортового проката Уголок	Профили сортового проката Тавр
Профили сортового проката Швеллер	Профили сортового проката Двутавр					
Отделка изделий из древесины Тониро- вание (морил- кой)	Отделка изделий из древесины Окраши- вание (крас- ками, эма- лями)	Отделка изделий из древесины Лакиро- вание	Отделка изделий из древесины Нанесение защитных материа- лов			
Отделка изделий из металла Окраши- вание (крас- ками, эма- лями)	Отделка изделий из металла Нанесение декора- тивных покрытий	Отделка изделий из металла Нанесение защитных покрытий (оксидиро- вание)				
Цвет (фон) Красный	Цвет (фон) Оранже- вый	Цвет (фон) Жёлтый	Цвет (фон) Зелёный	Цвет (фон) Голубой	Цвет (фон) Синий	Цвет (фон) Фиолето- вый
Цвет (фон) Чёрный	Цвет (фон) Белый	Цвет (фон) Прозрач- ный				
Художе- ственная обработка древесины Выпили- вание лоб- зиком	Художе- ственная обработка древесины Выжига- ние	Художе- ственная обработка древесины Роспись	Художе- ственная обработка древесины Геометри- ческая резьба	Художе- ственная обработка древесины Ажурная (прорез- ная) резьба	Художе- ственная обработка древесины Плоско- выемча- тая резьба	Художе- ственная обработка древесины Рельефная резьба

Художественная обработка древесины Скульптурная резьба	Художественная обработка древесины Мозаика	Художественная обработка древесины Блочная мозаика	Художественная обработка древесины Инкрустация	Художественная обработка древесины Интарсия	Художественная обработка древесины Маркетри	Художественная обработка древесины Мозаика с металлическим контуром
Художественная обработка древесины Паркетри						
Художественная обработка металла Тиснение по фольге	Художественная обработка металла Ажурная скульптура из металла (провода)	Художественная обработка металла Басма	Художественная обработка металла Просечной металл	Художественная обработка металла Чеканка		
Стили оформления Арт-деко	Стили оформления Кантри	Стили оформления Рококо	Стили оформления Китч	Стили оформления Граффити	Стили оформления Поп-Арт	Стили оформления Барокко
Стили оформления Арт-нуво	Стили оформления Ампир	Стили оформления Готика	Стили оформления Ренессанс	Стили оформления Русский	Стили оформления Авангард	Стили оформления Символизм
Стили оформления Классический						
Мотивы Городец	Мотивы Хохлома	Мотивы Жостово	Мотивы Гжель	Мотивы Китайский	Мотивы Палех	Мотивы Мезенская роспись

Мотивы Восточный (арабский, исламский)	Мотивы Индийский	Мотивы Африканский	Мотивы Римский	Мотивы Византийский	Мотивы Греческий	Мотивы Геометрический орнамент
Темы/жанры оформления Батальный жанр (война)	Темы/жанры оформления Сказки	Темы/жанры оформления Патриотизм	Темы/жанры оформления Библейские сюжеты	Темы/жанры оформления Мультимики	Темы/жанры оформления Деньги	Темы/жанры оформления Праздники
Темы/жанры оформления Времена года	Темы/жанры оформления Природа	Темы/жанры оформления Животные	Темы/жанры оформления Растения	Темы/жанры оформления Спорт (футбол и пр.)	Темы/жанры оформления Подарочная тематика	Темы/жанры оформления Кино
Темы/жанры оформления Любимая игра						
Форма (внешний вид) Овальная	Форма (внешний вид) Квадратная	Форма (внешний вид) Круглая	Форма (внешний вид) Шестиугольная	Форма (внешний вид) Треугольная	Форма (внешний вид) Звезда	Форма (внешний вид) Цилиндрическая
Форма (внешний вид) Прямоугольная	Форма (внешний вид) Коническая	Форма (внешний вид) Многоступенчатая	Форма (внешний вид) Ромб	Форма (внешний вид) Сердечко		

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОРСКИХ СРЕДСТВ ОПОСРЕДСТВОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ, ПРЕДЛОЖЕННЫХ Э. Р. ХАМАТГАЛЕЕВЫМ

Примеры использования авторской методики и разработанных средств опосредствования и организации проектной деятельности учащихся (разработчик Э. Р. Хаматгалеев):

1. Составление оптимальной комбинации, т. е. формулирование оптимального комплексного проектного решения (методом перебора вариантов по нескольким параметрам, критериям, качествам, характеристикам, составляющим, деталям, частям, задачам, подзадачам, объектам, аспектам и т. д.), составление комплексного технического/проектного задания. *Например, определение оптимального комплексного решения (оптимальной комбинации) по закупкам различных материалов и оборудования для ремонта, строительства и пр. (на основе сравнительного анализа множества вариантов по каждому объекту закупки при вращении кругов механической таблицы определить оптимальное сочетание/комбинацию материалов и оборудования, трудовых ресурсов, дизайнерских/интерьерных/экстерьерных решений, эргономических решений и т. д.). И мн. др. примеры.*

2. Механическая комбинаторная таблица с вращающимися строками.

3. Формулирование методологических оснований исследования/проекта: философский уровень, общенаучный уровень, конкретно-научный уровень, уровень конкретного исследования/проекта.

4. Механический методический конструктор: разработка технологий, технологических процессов, маршрутных карт, технологических карт, методик. Механический методический конструктор ТРПК (4 уровня различных видов деятельности): разработка этапов ТРПК на урок (выбор оптимальной комбинации приёмов, средств, видов деятельности, форм обучения и пр.

5. Уровни организации живого (6–8 уровней).

6. Уровни неживой материи.

7. Разработка прогнозов, инструкций (предписаний), логических схем, планов, графиков, бизнес-планов, бизнес-проектов, методологий.

8. Разработка проектов, программ, технологий, технологических процессов, технологических карт, методик и пр. (каждый ряд картотеки – одна задача, деталь, критерий, аспект, приём, метод, способ проекта/программы/технологии/техпроцесса/методики):

– разработка образовательной программы (в том числе индивидуальных образовательных программ), индивидуального образовательного маршрута, индивидуальной образовательной траектории, образовательного проекта, образовательной технологии и/или методики, технологической карты учебного занятия и мн. др.;

– разработка проекта скворечника;

- разработка рациона питания и меню на каждый день: 1) составление оптимальных комбинаций утренних, дневных и вечерних блюд; 2) составление рациона питания на неделю и пр.;
 - разработка медицинских (лечебных, профилактических) программ, лечебных и профилактических курсов, терапий, диетических рационов и меню, оптимальных комбинаций лечебных/лекарственных препаратов и процедур, и т. д.;
 - систематизация финансовых активов (мировых, региональных, локальных): акций, недвижимости, валют и пр.;
 - составление режима дня: дела на понедельник, вторник и т. д.;
 - составление спортивных команд (футбольных, хоккейных, волейбольных, баскетбольных, сборных, олимпийских, спартакиадных, конкурсных и пр.) для соревнований/состязаний из большого числа претендентов на участие по различным критериям;
 - набор оптимальной комбинации кадров на различные должности в игре/творчестве/искусстве, мастерской/цехе, отряде, исследовательской/экспериментальной лаборатории (кафедре), проекте, предпринимательстве/бизнесе, предприятии (учреждении, организации), группе, конкурсной команде, каком-либо коллективе, кооперативе и т. д.;
 - проектирование структуры/содержания какого-либо изделия/устройства/объекта/продукта, а также конкретных компонентов и элементов изделий, элементов продукта, элементов устройств, элементов/деталей машин, элементов узлов/механизмов и др.;
 - конструирование из отдельных элементов, узлов, компонентов (проектное конструирование) комплексного продукта, изделия, объекта и пр.;
 - разработка задач и программ исследований/проектов;
 - дизайн интерьеров: разработка необходимой комбинации объектов и цвета в интерьерах;
 - и мн. др.
9. Управление временем (тайм-менеджмент): распределение рабочей или деловой нагрузки по времени; составление режима дня, труда и отдыха.
10. Управление трудовой деятельностью и техпроцессом при изготовлении изделий/продуктов/товаров/услуг: разработка оптимальных комбинаций средств труда (инструментов и пр.), предметов труда (материалов и пр.), форм и средств организации труда/деятельности, методов работы, способов, приёмов, операций, технологий, условий, кадровых решений и мн. др.
11. Учебная деятельность с соотнесением взаимодополняющих объектов (элементов, компонентов, предметов и др.), вопроса и ответа, целого и элементов, общего и частного, внешнего и внутреннего, формы и содержания, и пр. (в дошкольных и общеобразовательных учреждениях, а также в начальных, средних и высших профессиональных образовательных учреждениях). Например, применение в качестве логической машины Луллия в дошкольных образовательных учреждениях.
12. Творческая деятельность, креативность.
13. Разработка сценариев:

- прогноза;
- игр, мероприятий, праздников, торжеств и др.;
- сценических представлений, ролей, публичных выступлений (сценических, лекционных);
- сценариев проведения урока, занятия и пр.;
- текстовых сценариев (сказок, рассказов и пр.);
- и мн. др.

14. Применение в поисковом, творческом, образовательном/учебном, познавательном/научно-исследовательском, проектном и изобретательском процессах (в изобретательских учреждениях, конструкторских бюро, проектных и инженерных организациях, научно-исследовательских и экспериментальных лабораториях и мн. др.).

15. Информационная картотека (каталог). *Например, историко-информационная картотека учащихся/сотрудников школы № 580 Санкт-Петербурга, оставивших заметный след в истории школы: отличники, медалисты, победители конкурсов, олимпиад, соревнований, авторы значимых работ и мн. др.*

Примеры использования проектной машины Луллия, механического проектного генератора, проектной доски, проектной картотеки и др. авторских средств в проектной деятельности учащихся

Поиск, выбор и разработка проектной идеи (проектного замысла, технического задания) с помощью машины Луллия

Вариант 1

Методика работы:

1) *поиск информации*: учащиеся составляют картину/систему/пространство проектных возможностей (пространство вариантов), т. е. осуществляют поиск, упорядочивают по какому-либо критерию и заполняют все сектора кругов множеством вариантов решений по каждому аспекту (качеству, критерию) проектного продукта, результата, изделия и пр.;

2) *анализ комбинаций на реализуемость, реалистичность, целесообразность, этичность, гуманность, рентабельность, экологичность, инновационность, оригинальность и пр.*: путём вращения кругов машины Луллия учащиеся последовательно проверяют различные комбинации проектных решений для продукта на реализуемость, реалистичность, целесообразность, эффективность, этичность, гуманность, моральность, рентабельность, экологичность, инновационность, оригинальность, эргономичность, эстетичность и пр. критерии;

3) *формулирование комплексной проектной идеи (проектного решения)*: учащиеся составляют оптимальную комбинацию (оптимальное сочетание) свойств/качеств проектного продукта: осуществляется интеграция оптимальных решений в каждом аспекте (кольце/круге) в один общий сектор (в техническое задание, в комплексную проектную идею/замысел, в комплексное проектное решение), т. е. интеграция оптимальных сегментов колец машины Луллия в один общий сектор круга;

4) *метод случайного открытия (дополнительно, по желанию)*: учащиеся вращают кольца машины Луллия «наугад» и отвечают на вопрос (реализуют проект, обдумывают вопрос/проблему): «Как получить эффективный проектный продукт (результат), который бы включал без исключения все свойства (качества, характеристики), образованные/заданные данной случайно выпавшей комбинацией в секторе?».

Круг/диск/строка/лоток № 1. Предлагаемые к разработке учащимися варианты проектных продуктов изделий, идей и пр. (учащиеся выбирает к разработке замышляемый проектный продукт, цель, необходимый результат, или предлагают индивидуальную проектную идею/продукт).

Круг/диск/строка/лоток № 2. Качественная характеристика (критерий, признак): структурно-функциональный (содержательный) аспект проектного продукта.

Структура (содержание), подсистемы, компоненты, элементы ИКР.

Роль: аналитики-онтологи (аналитики структурного/внутреннего содержания, подсистемные аналитики).

Деятельность субъектов проектной деятельности: осуществляют теоретический/информационный поиск и формулируют (задают) пространство/систему вариантов проектного решения (картину проектных возможностей) в аспекте структурно-функционального содержания продукта (результата), определяют оптимальное решение для разрабатываемого проекта.

Круг/диск/строка/лоток № 3. Качественная характеристика (критерий, признак): ресурсный аспект проектного продукта.

Материальные ресурсы, комплектующие, материалы, предметы труда.

Роль: материаловеды, снабженцы, товароведы.

Деятельность субъектов проектной деятельности: осуществляют теоретический/информационный поиск и формулируют (задают) пространство/систему вариантов проектного решения (картину проектных возможностей) в аспекте ресурсного/материаловедческого обеспечения процесса изготовления продукта (получения результата), определяют оптимальное решение для разрабатываемого проекта.

Круг/диск/строка/лоток № 4. Качественная характеристика (критерий, признак): трудовой аспект проектного продукта.

Средства труда (инструменты, оборудование, оснастка).

Роль: технические товароведы.

Деятельность субъектов проектной деятельности: осуществляют теоретический/информационный поиск и формулируют (задают) пространство/систему вариантов проектного решения (картину проектных возможностей) в аспекте технического обеспечения процесса изготовления продукта (получения результата), определяют оптимальное решение для разрабатываемого проекта.

Круг/диск/строка/лоток № 4. Качественная характеристика (критерий, признак): образовательно-технологический (учебно-технологический, ремесленный, учебно-содержательный) аспект проектного продукта.

Технологии, приёмы, техники, методы работы, умения (освоение необходимых для изготовления изделия ремесленных умений, технологий, техник, приёмов, методов работы и пр.).

Например: по темам учебника (каждая изучаемая тема занимает сектор круга или целый круг). *Пиление (способы, приёмы, методы). Сверление (способы, приёмы, методы). Строгание (способы, приёмы, методы). Соединение брусков (способы, приёмы, методы). Резание металла (способы, приёмы, методы). И мн. другие темы учебника.*

Роль: технологи, специалисты.

Деятельность субъектов проектной деятельности: осуществляют теоретический/информационный поиск и формулируют (задают) пространство/систему вариантов проектного решения (картину проектных возможностей) в аспекте технологического обеспечения процесса изготовления продукта (получения результата), определяют оптимальное решение для разрабатываемого проекта.

Круг/диск/строка/лоток № 6. Качественная характеристика (критерий, признак): методологический аспект проектного продукта.

Методология (по секторам): концепции (концептуализм, идеи), методологии (теории, философии и пр.), парадигмы, подходы, тематизм (тематическое оформление, тематика, тема), вид отделки (роспись, выжигание, окрашивание, резьба по дереву и пр. виды декоративно-прикладного искусства), стили, жанры, направления и пр.

Каждый аспект методологии занимает сектор круга или целый круг. Методологическое обоснование (методологическое обеспечение) проекта может занимать несколько кругов.

Роль: методологи.

Деятельность субъектов проектной деятельности: осуществляют теоретический/информационный поиск и формулируют (задают) пространство/систему вариантов проектного решения (картину проектных возможностей) в аспекте методологического обоснования деятельности и продукта (результата), определяют оптимальное решение для разрабатываемого проекта.

Круг/диск/строка/лоток № 7. Качественная характеристика (критерий, признак): конструкторско-феноменологический аспект проектного продукта.

Варианты конструкции/формы.

Роль: конструкторы, инженеры-конструкторы, аналитики-феноменологи (аналитики внешнего вида/внешней формы продукта/изделия/ИКР).

Деятельность субъектов проектной деятельности: осуществляют теоретический/информационный поиск и формулируют (задают) пространство/систему вариантов проектного решения (картину проектных возможностей) в конструкторском аспекте разрабатываемого продукта (результата), определяют оптимальное решение для разрабатываемого проекта, определяют оптимальное решение для разрабатываемого проекта.

Круг/диск/строка/лоток № 8. Качественная характеристика (критерий, признак): высокотехнологический аспект проектного продукта.

Технико-технологическое творчество (если представлено в проекте; по секторам круга): радиотехнические решения, электротехнические решения, физико-технические решения, робототехнические решения, программное обеспечение, программирование роботов/робототехнических систем в данном продукте, химико-технические решения, информационно-технические решения, мультимедийные решения (звук, световое оформление) и пр.

Роль: инженеры высоких и инновационных технологий, радиотехники, электротехники, теплотехники, робототехники, электроники, информатики и др.

Деятельность субъектов проектной деятельности: осуществляют теоретический/информационный поиск и формулируют (задают) пространство/систему вариантов проектного решения (картину проектных возможностей) в высокотехнологическом аспекте разрабатываемого проектного продукта, определяют оптимальное решение для разрабатываемого проекта.

Круг/диск/строка/лоток № 9 и т. д. – по мере необходимости (в соответствии с изученными темами учебной программы или предложениями учащихся/учителя).

***Примечание.** При систематизации значительного объёма проектных решений и выбора оптимального варианта **по какому-либо одному аспекту/параметру проектного продукта/результата** рекомендуется также использовать проектную машину Луллия, механический проектный генератор, проектную доску, проектную картотеку и т. д. Наименование кругов/дисков/строк/лотков при этом будет соответствовать названиям подпараметров в классификации проектных решений по данному конкретному параметру.*

Вариант 2. Изготовление скворечника с использованием проектной машины Луллия

Метод случайного открытия. При вращении кругов машины Луллия случайно выпавшая комбинация карточек на кольцах/кругах показала, что скворечник, как проектный продукт, должен включать элементы гжели (резьбы), быть в форме шалаша, иметь электротехнический или теплотехнический обогрев (или охлаждающее устройство), робототехнический датчик открывания летка при нахождении птицы на жёрдочке и пр.

Вариант 3. Составление оптимального рациона питания (меню на каждый день).

Проверка продуктов и блюд на совместимость.

Методика работы. Семь колец логической машины Луллия (7 дней недели) делятся на три или четыре сектора с карточками различного цвета (по количеству приёма пищи в день – трёхразовое или четырёхразовое питание).

Примеры использования проектной картотеки в проектной деятельности учащихся

Детализация образа проектного продукта (проектной идеи, проектного замысла)

Пример 1. Проект «Изготовление изделия» (скворечника, синичника, кормушки, бельчатника, ящика, шкатулки, табурета, полки, подставки и пр.)

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОЙ ИДЕИ/ПРОЕКТНОГО ЗАМЫСЛА (СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТНОГО/ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ)

Лоток 1. Размеры изделия (идея продукта): скворечник/синичник/бельчатник/скворечник для бабочки и пр.; ящик/шкатулка/шкаф и пр.; кормушка/птичья столовая и пр.

Лоток 2. Материал изделия (указать на карточках возможные к применению материалы).

Лоток 3. Типы и виды соединений деталей изделия: на гвоздях, шурупах, саморезах, клеевое соединение, столярные соединения (указать на карточках виды), шиповые столярные соединения (указать на карточках виды), соединения на шкантах, соединения в нагель и мн. др. соединения деталей.

Лоток 4. Концепция проектного замысла: стиль, жанр, мотив и пр.

Лоток 5. Темы (сюжеты): новогодняя, военная/батальная, библейская, мультяшная и т. д.

Лоток 6. Внешний вид и форма изделия (в форме шишки, шкафа, шалаша и пр.).

Лоток 7. Цвет изделия/продукта (цветовая гамма, преимущественные тона, оттенки и пр.).

Лоток 8. Виды отделки и украшений изделия/продукта (виды декоративно-прикладного искусства, например: возможные к применению виды резьбы по дереву (прорезная, пропильная, ажурная, плосковыемчатая, геометрическая, рельефная, скульптурная и др.), окрашивание, выжигание и пр.

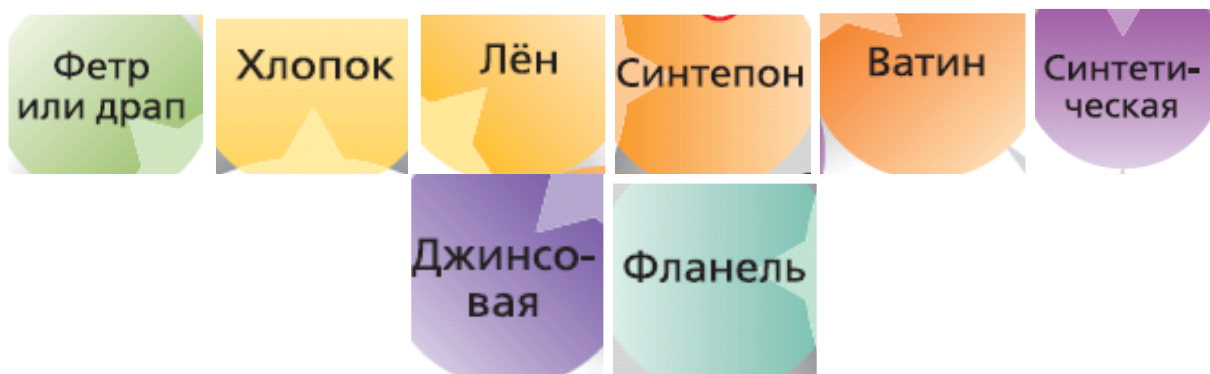
Лоток 9. И др. (по мере необходимости).

Пример 2. Проект «Прихватка»

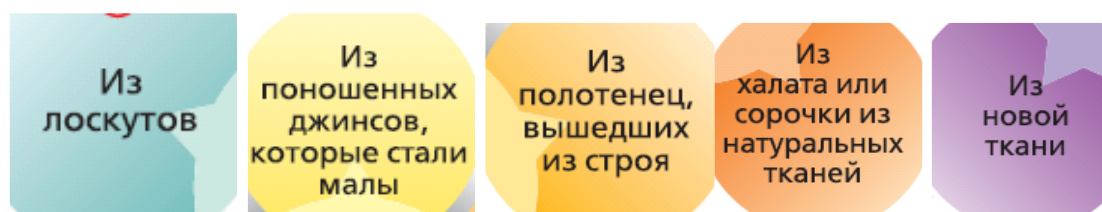
Лоток 1. Форма прихватки:



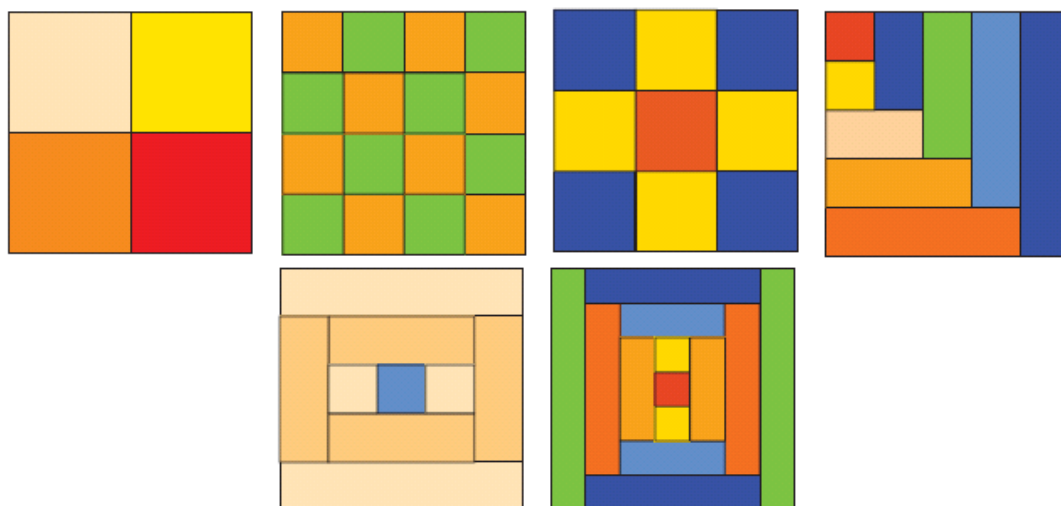
Лоток 2. Тань для прихватки:



Лоток 3. Из чего можно сшить прихватку:

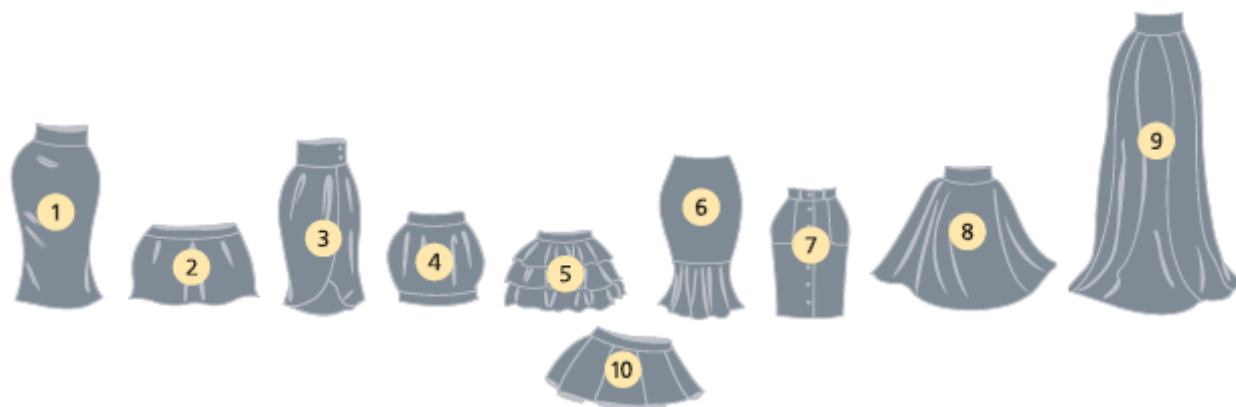


Лоток 4. Техники (узоры), в которых может быть выполнено изделие (прихватка):

**Пример 3. Проект «Юбка»**

Параметры (критерии, характеристики, качества, свойства) и показатели:

Параметрический лоток № 1. Силуэт/фасон юбки (возможные варианты или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки):



Параметрический лоток № 2. Модель конструкции юбки (возможные варианты помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки):



Параметрический лоток № 3. Материал юбки (возможные варианты и комбинации материалов помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки):

1 Шерсть	2 Шёлк	3 Ситец, сатин	4 Лён	5 Вискоза
6 Хлопок	7 Бархат	8 Вельвет	9 Джинса	10 Кожа
11 Сочетание, комбинация: 				

Параметрический лоток № 4. Складки (возможные варианты и комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): без складок, встречные, одно-сторонние, гофре и др.

Параметрический лоток № 5. Подол юбки (возможные варианты и комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): подгибка, волан, кружево и др.

Параметрический лоток № 6. Конструктивные элементы (возможные варианты и/или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): с карманами накладными, с карманами прорезными, без карманов, с разрезом/разрезами, без разреза/разрезов по бокам, со шлицей/шлицами, без шлицы/шлиц и мн. др.

Параметрический лоток № 7. Текстура (возможные варианты и/или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): с вышивкой, без вышивки.

Параметрический лоток № 8. Застёжка (возможные варианты и/или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): замок, пуговицы, пояс, ремень, резинка, запах.

Параметрический лоток № 9. Длина юбки (возможные варианты и/или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): мини, миди, макси.

Параметрический лоток № 10. Концепция (возможные варианты и/или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): историзм, современность, симультанность (сочетание исторического и современного).

Параметрический лоток № 11. Стиль юбки (возможные варианты и/или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): рок-стиль, классика, сценический, вечерняя, этно, эмо, рэп-стиль, кантри и т. д., или комбинация стилей (задаётся проектантом).

Параметрический лоток № 12. Тема (возможные варианты и/или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): лето, животные, национальная тематика, город и мн. др., или комбинация тем (задаётся проектантом).

Параметрический лоток № 13. Цвет/тон/оттенок (возможные варианты и/или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): тёплые тона/оттенки, холодные тона/оттенки, контрастные тона, красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый, чёрный, белый, или комбинации и смешения цветов/тонов/оттенков (задаются проектантом) и т. д.

Параметрический лоток № 14. Рисунок, узор (возможные варианты и/или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): в горошек, в клетку, в полоску, треугольники, листики и мн. др., или комбинация рисунков/узоров (задаётся проектантом).

Параметрический лоток № 15. Украшения (возможные варианты и/или комбинации помещаются, изображаются или записываются на карточках и складываются в отдельный соответствующий лоток картотеки): брошь, цепочка, кольцо, бусинки, монетки, брелоки и мн. др., или комбинаций украшений (задаётся проектантом).

Пример 4. Проект «Здоровый рацион питания на неделю»

Этап 1. Мифотворческий: собирательство, накопление, коллекционирование; формирование подструктурного уровня системного оператора Г. Альтшуллера).

Задание 1. Перечисли и запиши на карточках формата А8 все блюда и продукты, которые ты употребляешь в пищу, покупаешь в магазине, буфете, столовой, готовишь/готовят дома и т. д. (около 50–100 шт.).

Этап 2. Ремесленнический: логическая/иерархическая схематизация.

Задание 2. Распредели собранные блюда и продукты на четыре группы: 1) предпочитаю на завтрак; 2) предпочитаю на обед; 3) предпочитаю на полдник; 4) предпочитаю на ужин.

Этап 3. Научный (профессиональный, научно-исследовательский, этап систематизации, этап научного планирования/темпорального проецирования).

Задание 3. Распредели все собранные (1 этап) и логически упорядоченные блюда и продукты (2 этап) по каталогу (картотеке) рациона питания на неделю, т. е. добавляется показатель времени: семь лотков картотеки (по горизонтали) – семь дней, в каждом лотке – по четыре отсека (по вертикали) для карточек с блюдами и продуктами на завтрак, обед, полдник, ужин.

Этап 4. Проектный (проектно-технологический, управленческий, программный): разработка оптимального индивидуального рациона питания на неделю.

Задание 4. Удали из картотеки все вредоносные продукты и блюда и составь оптимальный рацион питания на неделю с учётом калорийности и с условием, что блюда и продукты не должны повторяться на следующий день, должны быть совместимыми между собой, а пища должна быть вкусной, здоровой, полезной. Какие условия можно добавить ещё: сезон, время года, возраст субъекта, цель, вид диеты по состоянию здоровья и др.? Подумай, что можно добавить в рацион питания из витаминов, биологически активных добавок, полезных напитков, овощей, фруктов, молочной продукции и пр.

Карточки для заполнения представлены ниже:

Используется семь лотков каталога/картотеки (по горизонтали) с четырьмя отсеками в каждом лотке (по вертикали в каждом из четырёх отсеков – несколько карточек с блюдами и продуктами, из которых необходимо выбрать самые вкусные и полезные для разработки здорового рациона питания на неделю):

Завтрак (понедель- ник)	Завтрак (вторник)	Завтрак (среда)	Завтрак (четверг)	Завтрак (пятница)	Завтрак (суббота)	Завтрак (воскресенье)
Обед (понедель- ник)	Обед (вторник)	Обед (среда)	Обед (четверг)	Обед (пятница)	Обед (суббота)	Обед (воскресенье)
Полдник (понедель- ник)	Полдник (вторник)	Полдник (среда)	Полдник (четверг)	Полдник (пятница)	Полдник (суббота)	Полдник (воскресенье)
Ужин (понедель- ник)	Ужин (вторник)	Ужин (среда)	Ужин (четверг)	Ужин (пятница)	Ужин (суббота)	Ужин (воскресенье)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемая педагогическому сообществу методика прямой линии в проектной деятельности учащихся не должна и не может ограничиваться только разработанными автором и представленными в данном методическом пособии средствами наглядности проектной линии решений.

Мы готовы к сотрудничеству с разработчиками иных вариантов средств формирования наглядной проектной линии.

Перспективным вариантом развития средств опосредствования методики прямой линии в проектной деятельности учащихся является разработка компьютерного программного обеспечения, позволяющего наглядно демонстрировать проектную линию выбираемых решений и параметров проектного продукта на экране монитора, планшета и т. д.

Педагогический эксперимент 2021/2022 уч. года, проведённый на базе школы № 580 Приморского района Санкт-Петербурга показал значительную осмысленность и заинтересованность учащихся 1–11 классов проектной деятельностью с применением данной авторской методики (методики прямой линии в проектной деятельности учащихся) и разработанных механических, логических и систематизационных средств опосредствования и организации проектной деятельности (машин, механизмов, картотеки, проектной доски и пр.).

В результате применения в образовательном процессе данной авторской методики учащиеся общеобразовательной школы демонстрируют повышенную способность проактивного определения параметров и показателей разрабатываемого проектного продукта, активно включаются в процесс определения оптимальной комбинации значений параметров проектного продукта, т. е. в процесс выбора и разработки оптимальных проектных решений.

Гипотеза педагогического эксперимента, постулирующая продуктивность и эффективность разработанной методики прямой линии в проектной деятельности учащихся, а также наглядных механических, логических и каталожно-систематизационных средств опосредствования проектной деятельности учащихся, подтвердилась.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдов, В. Н. Интегративно-проектный подход во внеурочной работе по химии: Монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2002. – 71 с.
2. Давыдов, В. Н. Теория и методика интегративно-проектного подхода в процессе внеурочной работы по химии: дисс... докт. пед. наук: 13.00.02. – Санкт-Петербург, 2002. – 317 с.
3. Давыдов, В. Н., Давыдова В. Ю. Созидательные проекты в детском техническом творчестве / В. Н. Давыдов, В. Ю. Давыдова. – СПб: Б/и, 2014. – 98 с.
4. Давыдов, В. Н., Хаматгалеев, Э. Р. Средства опосредствования в учебной проектной деятельности // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы естественнонаучного образования в ракурсе ФГОС». 28-30 марта 2018 г., Санкт-Петербург. Специальный выпуск // Физика в школе, 2018, № 2. – С. 263-266.
5. Плетенева, О. В. Организация проектной деятельности в технологическом образовании школьников: методическое пособие: 5 – 9 классы / О. В. Плетенева, В.Я. Бармина, В. В. Целикова. – М.: Дрофа, 2019. – 217 с.
6. Хаматгалеев, Э. Р. Проектная деятельность учащихся: технология развития проектной культуры. Учебно-методическое пособие / Э. Р. Хаматгалеев. – Барнаул: Книга.Ру, 2018. – 214 с.
7. Хаматгалеев, Э. Р. Технология развития проектной культуры учащихся. Учебно-методическое пособие / Э. Р. Хаматгалеев. – Барнаул: Книга.Ру, 2018. – 59 с.
8. Хаматгалеев, Э. Р. Технология развития проектной культуры учащихся. Книга 1: концепция, содержание этапов, приёмы. Учебно-методическое пособие / Э. Р. Хаматгалеев. – Барнаул: Книга.Ру, 2019. – 168 с.
9. Хаматгалеев, Э. Р. Технология развития проектной культуры учащихся. Книга 2: методика применения технологии развития проектной культуры учащихся в средней общеобразовательной школе. Учебно-методическое пособие / Э. Р. Хаматгалеев. – Барнаул: Книга.Ру, 2019. – 197 с.
10. Хаматгалеев, Э. Р. Технология развития проектной культуры учащихся. Книга 3: методика применения периодической таблицы и системного оператора в развитии проектной культуры учащихся. Учебно-методическое пособие / Э. Р. Хаматгалеев. – Барнаул: Книга.Ру, 2019. – 126 с.
11. Хаматгалеев, Э. Р. Урок и проектная деятельность учащихся с позиций культурно-исторического подхода Л. С. Выготского (методика применения технологии развития проектной культуры на уроке и в проектной деятельности учащихся) / Э. Р. Хаматгалеев. – Барнаул: Книга.Ру, 2019. – 66 с.

Оформление и верстка Ю. Болдырева

Дата подписания к использованию: 28.02.2022

Объем издания: 6,7 Мб. Комплектация: 1 электрон. опт. диск (CD-R)
Тираж 10 экз.



Издательство АНО ДПО «Межрегиональный центр
инновационных технологий в образовании»
610047, г. Киров, ул. Свердлова, 32а, пом. 1003
Тел.: 8-800-222-30-98
<https://mcito.ru/publishing>; e-mail: book@mcito.ru

ISBN 978-5-907541-46-7



9 785907 541467