

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2  
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОД НЕРЕХТА И НЕРЕХТСКИЙ РАЙОН  
КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор МОУ  
СОШ №2  
\_\_\_\_\_ МАУРИНА Е.Н.

Приказ №\_\_\_\_ от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности

**«Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды»**

ПДО Платонов Анатолий Владимирович

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности **«Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды»** разработана на основе одноименного методического пособия Авторы: Саакян С.Г., Рыжов М.В. Срок реализации:198 часов.

## **Оглавление**

I.	
Пояснительная записка	<b>3</b>
II.	
Содержание программы	<b>10</b>
III.	
Тематическое планирование	<b>12</b>
IV.	
Список литературы и методического материала	<b>15</b>

# 1 Пояснительная записка

**Актуальность:** дизайн является одной из основных сфер творческой деятельности человека, направленной на проектирование материальной среды. В современном мире дизайн охватывает практически все сферы жизни. В связи с этим всё больше возрастает потребность в высококвалифицированных трудовых ресурсах в области (индустриального) дизайна.

Программа учебного курса «Промышленный дизайн» направлена на междисциплинарную проектно-художественную деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и художественного мышления обучающегося.

Учебный курс «Промышленный дизайн» фокусируется на приобретении обучающимися практических навыков в области определения потребительской ниши товаров, прогнозирования запросов потребителей, создания инновационной продукции, проектирования технологичного изделия.

В программу учебного курса заложена работа над проектами, где обучающиеся смогут попробовать себя в роли концептуалиста, стилиста, конструктора, дизайн-менеджера. В процессе разработки проекта обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, далее осуществляют концептуальную проработку, эскизирование, макетирование, трёхмерное моделирование, визуализацию, конструирование, прототипирование, испытание полученной модели, оценку работоспособности созданной модели, создание материального продукта (объекта), создание информационного продукта.

Учебный курс «Промышленный дизайн» представляет собой самостоятельный модуль, изучаемый в течение учебного года параллельно с освоением программ основного общего образования в предметных областях «Математика», «Информатика», «Физика», «Изобразительное искусство», «Технология», «Русский язык». Курс «Промышленный дизайн» предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Предполагается, что обучающиеся овладеют навыками в области дизайн-эскизирования, трёхмерного компьютерного моделирования, овладения навыками работы ручным инструментом, электро-инструментом

**Цель программы:** освоение обучающимися спектра Hard- и Soft-компетенций на предмете промышленного дизайна через кейс-технологии.

**Задачи программы:** обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы промышленного дизайна, ключевые особенности методов дизайн-проектирования, дизайн-аналитики, генерации идей;
  - сформировать базовые навыки ручного макетирования и прототипирования;
  - сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;
  - сформировать базовые навыки создания презентаций;
  - сформировать базовые навыки дизайна;
  - привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.
- 
- сформировать базовые навыки работы ручным инструментом;

развивающие:

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
  - способствовать расширению словарного запаса;
  - способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
  - способствовать формированию интереса к знаниям;
  - способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за отечественные достижения в промышленном дизайне.

### **Планируемые результаты освоения учебного курса**

#### **Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

#### **Метапредметные результаты**

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
  - умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
  - умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
  - умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
  - умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
  - умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
  - умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

### **Основные результаты**

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием рабочим инструментом, электро-безопасность.

уметь:

- применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;
- анализировать формообразование промышленных изделий;
- строить изображения предметов по правилам линейной перспективы;
- передавать с помощью света характер формы;
- различать и характеризовать понятия: пространство, ракурс, воздушная перспектива;
- получать представления о влиянии цвета на восприятие формы объектов дизайна;
- применять навыки формообразования, использования объёмов;
- работать с программами трёхмерной графики);
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
- оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
- проводить оценку и испытание полученного продукта; представлять свой проект.

владеть:

– научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна.

## **Смежные предметы основного общего образования**

### **Математика**

#### **Статистика и теория вероятностей**

##### **Выпускник научится:**

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

##### **В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:**

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

### **Геометрия**

#### **Геометрические фигуры**

##### **Выпускник научится:**

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля, рассчитывать площади и объёмы .

**В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:**

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

**Измерения и вычисления Выпускник научится:**

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов, рассчитывать площади и объемы .

**Физика**

**Выпускник научится:**

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

**Информатика**

**Выпускник научится:**

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам ее представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

**Математические основы информатики Выпускник получит возможность:**

- познакомиться с примерами математических моделей и использования компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

**Использование программных систем и сервисов Выпускник научится:**

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

**Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):**

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
- познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

**Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):**

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);

- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

## **Технология**

### **Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся**

#### **Выпускник научится:**

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии в том числе с позиций экологической защищённости;
- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:
  - определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе),
  - встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
  - изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
  - оптимизацию заданного способа (технологии) получения требуемого материального продукта (после его применения в собственной практике),
  - разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:

- планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),
- планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
- технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

**Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы**

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты проекта, созданного в результате подготовки продукта, в течение освоения программы, по годам обучения.

**Формы демонстрации результатов обучения** Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации личной или командной и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

**Формы диагностики результатов обучения** Беседа, тестирование, опрос, оценка продукта экспертной группой.

# Содержание тем программы

## Кейс 1. «Объект»

Знакомство с методикой генерирования идей с помощью карты ассоциаций. Применение методики на практике. Генерирование оригинальной идеи проекта.

1. Формирование команд. Построение карты ассоциаций на основе социального и технологического прогнозов будущего. Формирование идей на базе многоуровневых ассоциаций. Проверка идей с помощью сценариев развития и «линз» (экономической, технологической, социально-политической и экологической). Презентация идеи продукта группой.
2. Изучение основ графики: инструментарий, постановка руки, понятие перспективы, построение простых геометрических тел. Фиксация идеи проекта в графическом виде. Презентация идеи продукта группой.
3. Создание макета из бумаги, картона и др. предметов. Упаковка объекта, имитация готового к продаже товара. Презентация проектов по группам.
4. Изучение основ графики: понятие света и тени; техника передачи объёма. Создание подробного эскиза проектной разработки.

Примечание: при наличии оборудования можно изучать технику маркерного или цифрового скетча.

## Кейс 2. «Пенал»

Понятие функционального назначения промышленных изделий. Связь функции и формы в промышленном дизайне. Развитие критического мышления, выявление неудобств в пользовании промышленными изделиями. Генерирование идей по улучшению промышленного изделия. Изучение основ макетирования из бумаги и картона. Представление идеи проекта в эскизах и макетах.

Подготовка макета продукта основываясь на подобных промышленных образцах

1. Формирование команд. Анализ формообразования промышленного изделия на примере школьного пенала. Сравнение разных типов пеналов (для сравнения используются пеналы обучающихся), выявление связи функции и формы.
2. Выполнение набросков зарисовок своего продукта.
3. Генерирование идей по улучшению объекта. Фиксация идей в эскизах и плоских макетах.
4. Создание действующего прототипа продукта, имеющего принципиальные отличия от существующего аналога. (уникальность продукта).
5. Испытание прототипа. Внесение изменений в продукт. Презентация проекта перед аудиторией.

## Кейс 3. «Виртуальная модель»

Знакомство с объёмно-пространственной композицией на примере создания трёхмерной модели проектного объекта.

1. Понятие объёмно-пространственной композиции в промышленном дизайне на примере космической станции. Изучение модульного устройства космической станции, функционального назначения модулей.
2. Основы 3D-моделирования: знакомство с интерфейсом программы КОМПАС 3D, освоение проекций и видов, изучение набора команд и инструментов.
3. Создание трёхмерной модели в программе КОМПАС 3D.
4. Изучение основ визуализации в программе КОМПАС 3D, настройки параметров сцены. Визуализация трёхмерной модели.

#### **Кейс 4. «Как это устроено?»**

Изучение функции, формы, эргономики, материала, технологии изготовления, принципа функционирования промышленного изделия.

1. Формирование команд. Выбор промышленного изделия для дальнейшего изучения. Анализ формообразования и эргономики промышленного изделия.
2. Изучение принципа функционирования промышленного изделия. Разбор промышленного изделия на отдельные детали и составные элементы. Изучение внутреннего устройства.
3. Подробная фото фиксация деталей и элементов промышленного изделия.
4. Подготовка материалов для презентации проекта (фото- и видеоматериалы).
5. Создание презентации. Презентация результатов исследования перед аудиторией.

#### **Кейс 5. «Механическое устройство»**

Проектирование объекта, решающего насущную проблему, на основе одного или нескольких изученных принципов и механизмов.

1. Введение: демонстрация и диалог на тему устройства различных механизмов и их применения в жизнедеятельности человека.
2. Сборка выбранного объекта проектной деятельности и при минимальной помощи наставника.
3. Демонстрация собранных изделий и комментарии принципа их работы. Сессия вопросов-ответов, комментарии наставника.
4. 3D-моделирование объекта , сборка материалов для презентации.
5. Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены.  
Рендеринг.
6. Сборка презентации и подготовка защиты.
7. Защита командами проектов.

## Тематическое поурочное планирование

Период обучения — сентябрь-май.

Количество учебных недель — 36.

Количество часов — 198.

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю.

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	сентябрь	Л/ПР	2,5	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Тестирование
2.	сентябрь	Л/ПР	3	Методики формирования идей	Беседа
3.	сентябрь	Л/ПР	2,5	Урок рисования (перспектива, линия, штриховка)	Беседа
4.	сентябрь	Л/ПР	3	Создание прототипа объекта промышленного дизайна картон фанера	Беседа
5.	сентябрь	Л/ПР	2,5	Приемы работы ручным инструментом для создания объекта	Беседа
6.	сентябрь	Л/ПР	3	Формирование объекта послойно, способы соединения деталей	Беседа
7.	сентябрь	Л/ПР	2,5	Отличительные свойства различных материалов и способы их обработки	Беседа
8.	сентябрь	Л/ПР	3	Работа с древесиной пиление, строгание	Беседа
9.	октябрь	Л/ПР	2,5	Обработка пластмассы	Беседа
10.	октябрь	Л/ПР	3	Электро-инструмент т.б пиление лобзиком	Беседа
11.	октябрь	Л/ПР	2,5	Рабочий инструмент лобзика предотвращение скалывания .	Беседа
12.	октябрь	Л/ПР	3	Сборка многослойной модели	Беседа
13.	октябрь	Л/ПР	2,5	генерирование идей по улучшению изделия.	Беседа
14.	октябрь	Л/ПР	3	Повторное прототипирование послойно картон.	Демонстрация модели
15.	октябрь	Л/ПР	2,5	Выпиливание модели из фанеры	Беседа
16.	октябрь	Л/ПР	3	Выпиливание модели из фанеры	Беседа

17.	ноябрь	Л/ПР	2,5	Выпиливание модели из фанеры	Беседа
18.	ноябрь	Л/ПР	3	Способы отделки изделия	Беседа
19.	ноябрь	Л/ПР	2,5	Сборка и подгонка деталей сопряжения	Беседа
20.	ноябрь	Л/ПР	3	Урок рисования (способы передачи объёма, светотень)	Демонстрация решений кейса
21.	ноябрь	Л/ПР	2,5	Анализ формообразования промышленного изделия	Беседа
22.	ноябрь	Л/ПР	3	Натурные зарисовки промышленного изделия	Беседа
23.	ноябрь	Л/ПР	2,5	генерирование идей по улучшению промышленного изделия	Беседа
24.	ноябрь	Л/ПР	3	Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона	Беседа
25.	декабрь	Л/ПР	2,5	Испытание прототипа	Беседа
26.	декабрь	Л/ПР	3	Презентация проекта перед аудиторией	Демонстрация решений кейса
27.	декабрь	Л/ПР	2,5	Создание эскиза объёмно пространственной композиции	Беседа
28.	декабрь	Л/ПР	3	Определение материалов и инструментов	Беседа
29.	декабрь	Л/ПР	2,5	Моделирование процесса изготовления	Беседа
30.	декабрь	Л/ПР	3	Создание эскиза объёмно пространственной композиции	Беседа
31.	декабрь	Л/ПР	2,5	Создание эскиза объёмно пространственной композиции	Беседа
32.	декабрь	Л/ПР	3	Создание эскиза объёмно пространственной композиции	Демонстрация решений кейса
33.	январь	Л/ПР	2,5	Создание объёмно пространственной детали в программе выдавливание	Беседа
34.	январь	Л/ПР	3	Создание объёмно пространственной детали в программе вырезание	Беседа
35.	январь	Л/ПР	2,5	Создание объёмно пространственной детали в программе вращение	Беседа
36.	январь	Л/ПР	3	Создание объёмно пространственной сборки в программе	Беседа
37.	январь	Л/ПР	2,5	Создание объёмно пространственной сборки в программе	Беседа
38.	январь	Л/ПР	3	Урок 3D-моделирования	Беседа
39.	январь	Л/ПР	2,5	Создание объёмно пространственной композиции в программе	Беседа
40.	январь	Л/ПР	3	Основы визуализации в программе	Демонстрация решений кейса
41.	февраль	Л/ПР	2,5	Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия	Беседа
42.	февраль	Л/ПР	3	Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия	Беседа
43.	февраль	Л/ПР	2,5	Фотофиксация элементов промышленного изделия	Беседа

44.	февраль	Л/ПР	3	Подготовка материалов для презентации проекта	Беседа
45.	февраль	Л/ПР	2,5	Подготовка модели к 3д печати	Беседа
46.	февраль	Л/ПР	3	Масштабирование объекта создание G-cod файла	Беседа
47.	февраль	Л/ПР	2,5	Как это устроено (электро-лобзик)	Беседа
48.	февраль	Л/ПР	3	Механизмы устройства, недостатки, причины поломки	Беседа
49.	март	Л/ПР	2,5	Как это устроено (электромотор) роторный.	Беседа
50.	март	Л/ПР	3	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»	Беседа
51.	март	Л/ПР	2,5	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»	Беседа
52.	март	Л/ПР	3	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»	Беседа
53.	март	Л/ПР	2,5	Создание презентации	Беседа
54.	март	Л/ПР	3	Создание презентации	Демонстрация решений кейса
55.	март	Л/ПР	2,5	Введение: демонстрация механизмов, диалог	Беседа
56.	март	Л/ПР	3	Сборка механизмов из набора «Технология и физика»	Беседа
57.	апрель	Л/ПР	2,5	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов	Беседа
58.	апрель	Л/ПР	3	Мозговой штурм	Беседа
59.	апрель	Л/ПР	2,5	Выбор идей. Эскизирование	Беседа
60.	апрель	Л/ПР	3	3D-моделирование	Тестирование
61.	апрель	Л/ПР	2,5	3D-моделирование, сбор материалов для презентации	Беседа
62.	апрель	Л/ПР	3	Рендеринг	Тестирование
63.	апрель	Л/ПР	2,5	Создание презентации, подготовка защиты	Беседа
64.	апрель	Л/ПР	3	Защита проектов	Демонстрация решений кейса
65.	май	Л/ПР	2,5	3D-моделирование, сбор материалов для презентации	Беседа
66.	май	Л/ПР	3	3D-моделирование, сбор материалов для презентации	Беседа
67.	май	Л/ПР	2,5	Создание презентации, подготовка защиты	Беседа
68.	май	Л/ПР	3	Создание презентации, подготовка защиты	Беседа
69.	май	Л/ПР	2,5	Создание презентации, подготовка защиты	Беседа
70.	май	Л/ПР	3	Создание презентации, подготовка защиты	Беседа
71.	май	Л/ПР	2,5	Защита проектов	Беседа
72.	май	Л/ПР	3	Защита проектов	Беседа
	всего		198		

## Список литературы

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
5. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
6. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
7. Bjarki Hallgrímsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
8. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
9. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
10. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
11. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
12. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
13. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
14. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
15. <http://designet.ru/>.
16. <http://www.cardesign.ru/>.
17. <https://www.behance.net/>.
18. <http://www.notcot.org/>.
19. <http://mocoloco.com/>.