

Приложение № 4
к образовательной программе
«Страна железных дорог»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ
ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ХАЙТЕК. ИНЖЕНЕРНЫЕ КАНИКУЛЫ»**

Оглавление

I. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «ХАЙТЕК. ИНЖЕНЕРНЫЕ КАНИКУЛЫ»	3
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	8
3.1 Основы проектной деятельности.....	8
3.2 Основы 3D моделирования	8
3.3 Решение кейса «Комфортная поездка в поезде	8
5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ	11
5.1 Кадровое обеспечение программы.....	11
5.2 Материально-техническое обеспечение программы.....	11
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	12
II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «ИНЖЕНЕРНЫЕ КАНИКУЛЫ - ХАЙТЕК»	13
СЦЕНАРНЫЕ ПЛАНЫ ЗАНЯТИЙ	14
ЗАНЯТИЕ 1. Методы управления проектной деятельностью	14
ЗАНЯТИЕ 2. Сервисы, помогающие в оформлении проекта.....	17
ЗАНЯТИЕ 3. Оформление проекта.	18
ЗАНЯТИЕ 4. Знакомство с САД программами для создания 3D моделей. Демонстрация возможностей. Примеры работ. Основы создания и разработки 3D моделей в САД программах. Интерфейс программы.	19
ЗАНЯТИЕ 5-6. Практическая работа «Воссоздай предмет из комнаты».....	21
ЗАНЯТИЕ 7. Подготовка 3D модели к печати. Программы слайсеры.	23
ЗАНЯТИЕ 8-9. Постановка задачи кейса, ввод в проблемную ситуацию. Выявление проблемы и поиск путей решения. Презентация идей.....	26
ЗАНЯТИЕ 10-11. Проработка концепта предлагаемого решения. Презентация концепта.	28
ЗАНЯТИЕ 12-16. Проработка прототипа и презентации проекта.	29
ЗАНЯТИЕ 17. Защита и презентация проекта.	30

Наименование образовательной организации

Утверждаю:

Директор

Приказ № ____ от _____ 20____ г.

**I. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «ХАЙТЕК. ИНЖЕНЕРНЫЕ
КАНИКУЛЫ»**

Возраст учащихся: 14 – 17 лет

Срок реализации: 17 часов

Автор-составитель, преподаватель Центра
технического развития детского
технопарка «Кванториум РЖД» г. Иркутск
Барютин Виктор Львович

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек. Инженерные каникулы» (далее – программа) разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования»;
- приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 декабря 2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
- Концепцией развития профориентационной деятельности ОАО «РЖД» до 2025 года, утвержденной правлением ОАО «РЖД» (протокол от 11 февраля 2019 г. № 9).

Программа имеет **техническую направленность**.

Уровень освоения – стартовый.

Новизной образовательной программы «Хайтек. Инженерные каникулы» является привлечение детей в работу с высокотехнологичным учебным оборудованием, знакомство с теорией решения изобретательских задач, понимание особенностей и возможностей высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения.

Актуальность программы обусловлена современными тенденциями развития современного общества и необходимостью воспитания технически грамотных специалистов в сфере высокотехнологичного оборудования, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного высокотехнологичного оборудования. Также программа является профориентационным компонентом по укреплению имиджа ОАО «РЖД» среди подрастающего поколения как инновационной компании.

Педагогическая целесообразность программы:

Программа составлена таким образом, чтобы педагог не просто передавал знания подрастающему поколению, а становился их наставником при

реализации инженерно-технических проектов. При этом основными педагогическими инструментами становятся проектная деятельность и кейс-технологии.

Цель программы: формирование навыков работы с современным высокотехнологичным оборудованием, опыта овладения аддитивными технологиями, развитие технических способностей.

Задачи:

Обучающие:

- знакомство с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- обучение проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей.

Развивающие:

- развитие навыков работы на станочном оборудовании, аддитивном оборудовании, с ручным и электроинструментом;
- развитие навыков самопрезентации и презентации проектов;
- развитие критического и креативного мышления.

Воспитательные:

- воспитание уважительного отношения к труду;
- формирование уважительного отношения к мнению других членов команды при выполнении общей задачи в рамках работы проектной группы.

Отличительной особенностью программы является реализация проектной деятельности и решение конкретных кейс-задач.

Возраст учащихся: 14-17 лет.

Сроки реализации программы: 5 дней, 17 академических часов.

Режим занятий: 3 академических часа в день в течение 5 дней, 2 академических часа на защиту проектов.

Формы организации учебной деятельности:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- групповая.

Методы обучения:

- проектная деятельность;
- кейс-метод.

Планируемые результаты

Профессиональные и предметные:

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;

- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основ и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
- умение активировать приложения виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтеке, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного программного обеспечения, базовых объектов инструментария.

Универсальные:

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Обучение по программе способствует созданию **условий для развития у учащихся следующих навыков (Soft skills):**

- изобретательское и инженерное мышление;
- навыки публичного выступления и презентации результатов;
- навыки генерации идей;
- командная работа.

Полученные знания и умения учащиеся смогут применять на практике для создания прототипов деталей, узлов агрегатов и различных устройств.

Способы определения результативности предполагают следующие формы оценки:

- защита продуктов, полученных в результате решения кейсов;
- выставки.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п.п.	Название раздела (темы)	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Основы проектной деятельности				
1	Методы управления проектной деятельностью.	1	1	
2	Сервисы, помогающие в оформлении проекта.	1	1	
3	Оформление проекта.	1		1
Основы 3D моделирования				
4	Знакомство с CAD программами. Демонстрация возможностей. Примеры работ. Основы создания и разработки 3D моделей в CAD программах. Интерфейс программы.	1	1	
5-6	Воссоздай предмет из комнаты.	2		2
7	Подготовка 3D модели к печати. Программы слайсеры.	1	1	
Решение кейса «Комфортная поездка в поезде»				
8-9	Постановка задачи кейса, ввод в проблемную ситуацию. Выявление проблемы и поиск путей решения. Презентация идей	2	1	1
10-11	Проработка концепта предлагаемого решения. Презентация концепта.	2		2
12-16	Проработка прототипа и презентации проекта	5		5
3.5	Публичная защита результатов работы	1		1
Итого		17	5	12

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Основы проектной деятельности

Занятие 1. Методы управления проектной деятельностью.

Теория: Знакомство с основными этапами в проектной деятельности, разбор полученной информации на примерах из практики и жизненных ситуаций.

Занятие 3. Сервисы, помогающие в оформлении проекта. Теория: Знакомство с цифровыми сервисами, помогающими в оформлении проектов: интерактивные презентации, работа с инфографикой.

Занятие 3. Оформление проекта.

Практика: Генерация идей одним из методов поиска творческих решений на тему «Повышение удобства рабочего места. Оформление полученных ранее идей в соответствии с требованиями к проекту. Презентация и защита проектов».

3.2 Основы 3D моделирования

Занятие 4. Знакомство с САД программами. Демонстрация возможностей. Примеры работ. Основы создания и разработки 3D моделей в САД программах. Интерфейс программы.

Теория: Знакомство с 3D моделированием. Состав 3D модели: полигон (вершина, грань, ребро), текстура, шейдер, карта теней, физические свойства объекта. Знакомство с программным обеспечением для создания 3D моделей. Демонстрация работы в программном обеспечении и принципов создания 3D модели.

Занятие 5-6. Воссоздай предмет из комнаты.

Практика: Создание 3D модели «**Воссоздай предмет из комнаты**» с помощью ПО Autodesk Inventor, Autodesk Tinkercad или Autodesk Fusion 360 (зависит от технического оснащения рабочих мест).

Занятие 7. Подготовка 3D модели к печати. Программы слайсеры.

Теория: Знакомство с устройством 3D-принтера. Виды 3D-принтеров. Сфера применения 3D-принтеров в реальной жизни. Подготовка 3D моделей для печати. Постобработка 3D моделей.

3.3 Решение кейса «Комфортная поездка в поезде»

Занятие 8-9. Постановка задачи кейса, ввод в проблемную ситуацию.

Теория: Анализ проблемных ситуаций при путешествиях и передвижении железнодорожным транспортом.

Практика: Формирование идеи решения проблемных ситуаций. Формирование целей и задач проекта. Оформление первых идей и публичная презентация.

Занятие 10-11. Проработка концепта предлагаемого решения. Презентация концепта.

Практика: Создание концепта: скетч, 3D модель, схема, первые зарисовки. Формирование презентационного материала для защиты проекта. Публичная презентация полученного результата.

Занятие 12-16. Проработка прототипа и презентации проекта

Практика: Доработка идеи с учетом полученных замечаний на публичной презентации. Создание прототипа с помощью имеющегося оборудования (3D модель, физическая модель предполагаемого решения). Подготовка речи и презентационных материалов.

Занятие 17. Публичная защита результатов работы.

Практика: Подведение итогов – публичная защита проектов перед экспертами.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п.п.	Разделы программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Форма подведения итогов
1.	Основы проектной деятельности	Теоретические и практические занятия	Презентация, обсуждение полученной информации, лекция в формате общения с аудиторией, беседа, групповая работа, кейс-метод	Презентация полученных результатов, рефлексия
2.	Основы 3D моделирования	Теоретические и практические занятия	Презентация, беседа, практическая работа	Создание 3D модели
3.	Решение кейсов	Теоретические и практические занятия	Беседа, работа в проектных группах, работа в программном комплексе, кейс-метод	Публичное выступление, демонстрация, анализ общего выполненного продукта

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

5.1 Кадровое обеспечение программы

Программу реализуют педагоги/инструкторы/инженеры центров технического творчества детских технопарков «Кванториум РЖД».

5.2 Материально-техническое обеспечение программы

№ п.п.	Наименование	Ед.	Кол-во
1.	Ноутбук + компьютерная мышь USB	шт.	7
2.	Стол	шт.	7
3.	Стул	шт.	7
4.	Флипчарт (маркерная доска)	шт.	1
5.	Ч/Б МФУ лазерный	шт.	1
6.	3D-принтер учебны	шт.	4
7.	Ручной инструмент	КОМПЛ.	6
8.	Пластик PLA диаметра 1.75 мм 1 кг	шт.	5
9.	Клей для FDM-печати	шт.	6

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989). Ратифицирована Постановлением ВС СССР 13.06.1990 № 1559-1 // СПС Консультант Плюс.

2. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

3. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ».

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.06.2008 № 877-р «Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года».

5. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».

6. Рязанов И. Основы проектной деятельности [Электрон. ресурс] // – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 – Режим доступа: http://iro23.ru/sites/default/files/02_osnovy_proektnoy_deyatelnostiprn.pdf.

**II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО РЕАЛИЗАЦИИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАНИКУЛЫ - ХАЙТЕК»**

Автор-составитель, преподаватель Центра
технического развития детского
технопарка «Кванториум РЖД» г. Иркутск
Барютин Виктор Львович

СЦЕНАРНЫЕ ПЛАНЫ ЗАНЯТИЙ

ЗАНЯТИЕ 1. Методы управления проектной деятельностью

Цель: Познакомить с основами проектной деятельности. Структурой проекта.

<p>Пошаговый план занятия</p>	<p><i>Организационный момент. Переключка или отметка об участии в таблице активности. (5 мин)</i></p> <p>1. <i>Вступительное слово педагога:</i> Всем привет! В курсе Хайтек-модуля мы с вами погрузимся в глубины инженерной мысли. Также вы получите навыки создания 3D моделей, навыки прототипирования для реализации своих идей. Познакомим вас с тем, как правильно структурировать ваш проект, как правильно его оформить и на что сделать упор при защите ваших решений.</p> <p>2. Практически любая наша деятельность это уже проект. Поэтому нам чётко нужно понимать с чего начинать проект, без чего проект не будет проектом и т.д.</p> <p>3. Начинаем диалог:</p> <p><i>Педагог задаёт вопрос:</i> Самая популярная сказка об основах проектной деятельности? И почему? (3-5 минут на общие размышления и обсуждения).</p> <p>Давайте рассмотрим проектную деятельность на примере сказки “Три поросенка”. Попробуйте восстановить хронологию событий в сказке.</p> <p><i>Педагог задаёт вопрос:</i> Можно ли утверждать, что у поросят были одинаковые угрозы? Попробуйте перечислить эти угрозы. (3-5 минут на общие размышления и обсуждения).</p> <p>Да, можно! Внимание на слайд. Действительно изначально у всех поросят были одинаковые угрозы. При этом их можно разделить по времени их воздействия.</p> <p><i>Педагог задает вопрос:</i> Можно ли утверждать, что у поросят были одинаковые проблемы? И почему?(3-5 минут на общие размышления и обсуждения).</p> <p>Нет, нельзя. Внимание на слайд! Не смотря на то, что у всех поросят были одинаковые угрозы, каждый для себя выявил свою проблем и кто-то из них учел не все угрозы. Поэтому важно при формировании проблем учесть все возможные угрозы.</p> <p><i>Педагог задает вопрос:</i> Так что же такое проблема? (3-5 минут на общие размышления и обсуждения).</p> <p><i>Педагог демонстрирует определение проблемы на слайде.</i></p> <p><i>Педагог задает вопрос:</i> А что такое концепция? С какими фразами</p>
-------------------------------	--

у вас ассоциируется это слово? (3-5 минут на общие размышления и обсуждения).

Обратите внимание на определение концепции на слайде. Также концепция это то, на что мы опираемся при создании проекта. Концепт позволяет всей команде понимать то к какому результату она идёт. Концепт зачастую может не совпасть с итоговым результатом и это нормально.

Педагог задает вопрос: Можно ли утверждать, что у поросят были одинаковые концепции? (3-5 минуты на общие размышления и обсуждения).

Конечно, нельзя! Каждый из поросят по своему представлял итоговый результат. Что опять говорит о том, что когда идёт командная работа, в начале должен быть сформировано единое видение конечного результата.

Педагог задает вопрос: А что такое цель? Здесь важно не спутать концепт и цель. Дети предлагают свои варианты и пытаются пояснить почему.

Педагог демонстрирует определение цели на слайде. Попробуйте вместе сформулировать цель поросят.

Беседа: Надо понимать что цель - это не «флаг» на крыше дома. Если мы хотим поставить флаг на крышу, когда у нас нет дома, то целью станет создание самого дома, а появление флага на крыше станет лишь задачей при достижении цели.

Педагог задает вопрос: А может ли цель стать задачей. (2-4 минуты на общие размышления и обсуждения).

Да, может! В случае масштабирования первоочередной цели, она становится уже лишь задачей. Например, при создании одного кафе может стать задачей, если мы захотим сделать сеть кафе.

Педагог задает вопрос: Как думаете, а что такое декомпозиция цели (1-2 минуты на общие размышления и обсуждения).

Педагог выводит определение декомпозиции на слайд . Отметим, что декомпозиция цели позволит участникам команды распределить между собой обязанности и отслеживать ход выполнения проекта.

Педагог задает вопрос: А что такое миссия?

Дети предлагают свои варианты и пытаются пояснить почему.

Ребята попробуйте привести примеры миссии для нашего примера с поросятами. Какую миссию они могут преследовать при постройке дома. *Демонстрация определения Миссии* (23 слайд).

Педагог подводит итоги занятия: Резюмирует полученную

	<p><i>информацию.</i></p> <p><i>Общие рекомендации: В течение рекомендуется рассматривать примеры из жизни. Можно предложить разработать детям свой какой-то проект и пройти по каждому пункту проекта.</i></p>
Ссылка на методические и дидактические материал	<p>Презентация в режиме демонстрации экрана (ссылка): https://docs.google.com/presentation/d/1OPBT36LPxPKazMOdmF4G41qLrRtAR7qdlVQpHQuKoaE/edit?usp=sharing</p>
Ожидаемый результат	<p>Участники проекта получают базовые навыки по основам проектной деятельности для создания собственных проектов.</p>

ЗАНЯТИЕ 2. Сервисы, помогающие в оформлении проекта.

Цель: Познакомить участников с сервисами, которые могут помочь им в оформлении своего проекта.

<p>Пошаговый план занятия</p>	<p><i>Организационный этап:</i> Проверка присутствия учащихся и готовности к занятию.</p> <p>1.. <i>Вступительное слово педагога:</i> Сегодня я вам расскажу полезных онлайн-сервисах, которые смогут вам помочь эффективно работать с вашим проектом и эффектно его оформить.</p> <p>2. <i>Первый сервис для эффективного управления проектом:</i> И первый сервис Trello. Он поможет грамотно управлять вашим проектом, в режим онлайн выделить поставленные задачи, а также распределить их между участниками команды.</p> <p>Также вы сможете ставить сроки для выполнения той или иной задачи и контролировать ход выполнения проекта. Ну что ж, меньше слов, перейдем к делу. Давайте в режиме демонстрации экрана посмотрим как работать с данным сервисом и как им начать пользоваться.</p> <p>3. <i>Демонстрация сервиса в режиме демонстрации экрана.</i></p> <p>4. <i>Второй сервис для эффектного оформления презентации проекта:</i> И расскажу еще об одном отличном онлайн-сервисе – сервис для создания интерактивных мультипликационных видеопрезентаций Powtoon. Он позволит вам сделать вашу презентацию яркой и динамичной. Давайте посмотри как устроен данный сервис и как можно создать такую презентацию.</p> <p>5. <i>Демонстрация сервиса в режиме демонстрации экрана.</i></p> <p>6. <i>Подведение итогов:</i> Ну что ж, мы рассмотрели сегодня два сервиса для работы с нашими проектами. В следующий раз мы попрактикуемся, используя данные сервисы.</p>
<p>Ссылка на методические и дидактические материал</p>	<p>Ссылка на презентацию: https://docs.google.com/presentation/d/1OPBT36LPxPKazMOdmF4G41qLrRtAR7qdlVQpHQuKoaE/edit?usp=sharing</p> <p>Ссылки на сервисы: Trello - https://trello.com/ Powtoon - https://www.powtoon.com/</p>
<p>Ожидаемый результат</p>	<p>Вовлечение детей в проектную деятельность с помощью интересных онлайн-сервисов.</p>

ЗАНЯТИЕ 3. Оформление проекта.

Цель: Освоение онлайн-сервисов по ведению и оформлению проектов.

<p>Пошаговая план занятия</p>	<p><i>Организационный этап:</i> Проверка присутствия учащихся и готовности к занятию.</p> <p><i>1. Вступительное слово педагога:</i> На прошлом занятии мы познакомились с онлайн-сервисами для ведения и оформления проектов. Сегодня я вам предлагаю протестировать их и попробовать самим поработать в этих сервисах.</p> <p><i>2. Практическое задание:</i> Давайте разделимся на команды и каждая команда оформит постройку дома для поросят как отдельную доску в Trello. Подумайте какие задачи вы выделите и как распределите их между собой. Обязательно введите такой пункт, как презентация проекта дома.</p> <p>Для презентации проекта используйте сервис Powtoon. Время на выполнение практической работы 30 минут. Приступаем!</p> <p><i>3. Публичная презентация результатов практической работы.</i></p> <p><i>4. Подведение итогов:</i> Ну что, как вам сервисы? Как думаете помогут ли они вам при создании ваших проектов? Ваше мнение? <i>(опрос в течение 2-5 минут)</i></p> <p>Отлично! Молодцы, давайте будем использовать эти сервисы при работе над проектами.</p>
<p>Ссылка на методические и дидактические материал</p>	<p>Ссылка на презентацию: https://docs.google.com/presentation/d/1OPBT36LPxPKazMOdmF4G41qLrRtAR7qdlVQpHQuKoaE/edit?usp=sharing</p> <p>Ссылки на сервисы: Trello - https://trello.com/ Powtoon - https://www.powtoon.com/</p>
<p>Ожидаемый результат</p>	<p>Овладение навыками управления проектом и его презентации.</p>

ЗАНЯТИЕ 4. Знакомство с САД программами для создания 3D моделей. Демонстрация возможностей. Примеры работ. Основы создания и разработки 3D моделей в САД программах. Интерфейс программы.

Цель: Сформировать навыки моделирования объемных деталей и объектов.

<p>Пошаговый план занятия</p>	<p><i>Организационный этап:</i> Проверка присутствия учащихся и готовности к занятию.</p> <p>1. <i>Вводное слово педагога:</i> Всем привет! Сегодня мы с вами погрузимся в мир 3D моделирования. Рассмотрим сервисы и программы для 3D моделирования. Может быть кто-то уже имел дело с созданием объемных фигур? Какие сервисы или программы вы использовали?</p> <p>2. <i>Презентация «Основы 3D моделирования»:</i> история появления, виды 3D моделирования, используемые программы.</p> <p>Давайте все-таки поймем, а что же такое 3D моделирование. Есть предположения?</p> <p><i>Дети предлагают свои варианты ответов.</i></p> <p>3D-моделирование-это процесс создания трёхмерной модели объекта. Задача 3D-моделирования — разработать визуальный объёмный образ желаемого объекта. При этом модель может как соответствовать объектам из реального мира, так и быть полностью абстрактной.</p> <p>Ну и конечно надо понимать, а как можно применить 3D моделирование в нашей жизни. Как вы думаете в каких областях уже используется этот инструмент и как?</p> <p><i>Дети предлагают свои варианты ответов.</i></p> <p>Да вы почти о всем сказали: конечно же это строительство, изготовление узлов и деталей в промышленности, игростроительная индустрия, медицина, к примеру как инструмент для создания индивидуальных протезов и др. И тут нужно сразу понимать, что 3D моделирование мы можем условно разделить на «инженерное» и «художественное». «Инженерное» служит для создания твердотельных моделей, которые в дальнейшем можно использовать для 3D печати. А «художественное», оно же полигональное 3D моделирование используется для создания персонажей игр, мультипликационных героев и др. Под каждый тип 3D моделирования существуют свои программы. Мы с вами будем работать с твердотельным 3D моделированием и будем изготавливать наши модели под 3D печать.</p> <p>И перечислю те программы, которые предназначены для такого типа моделирования:</p>
-------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Autodesk Inventor - Autodesk Tinkercad - Autodesk Fusion 360 - Компос 3Д <p>У всех программ схожий функционал и похожий интерфейс, поэтому каждый для себя выбирает самый удобный вариант. Но в нашем случае мы будем пользоваться онлайн-сервисом Autodesk Tinkercad. Он требует установки и каждый из вас сможет его попробовать, где бы вы не находились. Давайте посмотрим, что этот сервис из себя представляет.</p> <p>На примере создания модели домика я покажу вам его функционал.</p> <p>3. <i>Демонстрация онлайн-сервиса Tinkercad в режиме демонстрации экрана: интерфейс, принципы создания моделей, примеры работ.</i></p>
Ссылка на методические и дидактические материал	<p>Ссылка на презентацию: https://docs.google.com/presentation/d/1OPBT36LPxPKazMOdmF4G41qLrRtAR7qdlVQpHQuKoaE/edit?usp=sharing</p> <p>Ссылка на онлайн-сервис: https://www.tinkercad.com/</p>
Ожидаемый результат	Участники получают базовые навыки 3D моделирования и познакомятся с сервисами для создания объемных моделей.

ЗАНЯТИЕ 5-6. Практическая работа «Воссоздай предмет из комнаты»

Цель: отработать навыки 3D моделирования.

<p>Пошаговая план занятия</p>	<p><i>Организационный этап:</i> Проверка присутствия учащихся и готовности к занятию.</p> <p>1. <i>Вводное слово преподавателя (2 мин):</i> Добрый день! В прошлый раз мы с вами познакомились с таким сервисом, как Tinkercad. Давайте сегодня поработаем с данным сервисом и вы попробуете создать свои первые 3D модели. Ну что же, друзья, перейдём к практике.</p> <p>2. <i>Педагог даёт задание:</i> Ребята, попробуйте воссоздать один из объектов, которые вас окружают, или, возможно, даже целую комнату. Постарайтесь сделать вашу модель максимально детализированной. Напомню, что в первую очередь нам важно качество модели, а не то насколько быстро вы ее сделаете. Для выполнения данного задания у нас с вами 2 занятия. После завершения создания 3D модели подумайте, как можно сделать объект или комнату лучше? Что бы вы хотели доработать? Поразмышляйте и доработайте это в своей модели. По завершению задания мы посмотрим что же у вас получилось: сравним ваш объект или комнату с получившейся 3D моделью. Посмотрим насколько они совпадают и насколько точно вам удалось воссоздать ваш предмет или комнату. И большая просьба к вам: не пытайтесь взять простой объект. Если понимаете, что для вас легко создать объект, переходите к созданию комнаты. Думаю что, в этом случае было бы интересно посмотреть, как вы захотите улучшить их, чего вам не хватает для удобства. Не бойтесь обращаться за помощью, если что-то вдруг непонятно, обязательно вам помогу. Всё приступаем к работе!</p> <p>3. <i>За 20 минут до конца занятия педагог:</i> Ну что ж давайте посмотрим ваши результаты. Продемонстрируйте сначала на фото то, что вы воссоздавали, а затем вашу 3D модель. Вы можете это сделать в нашей презентации.</p> <p><i>Скидываем ссылку на шаблон отчета по практической работе, куда каждый ребенок должен скинуть фото воссоздаваемого объекта или помещения и скриншот 3D модели. Ребята кратко должны рассказать о проделанной работе, что получилось, а что нет в их модели, а также какие улучшения они внедрили в своей работе.</i></p> <p>Ну что же все готовы?) Давайте проведем выставку ваших работ! Выберем выступающих случайным образом.</p> <p><i>Выставка работ в течение 10-15 минут</i></p>
-------------------------------	--

	<p>4. <i>Подведение итогов:</i> Ребята ну вот вы и создали свои первые 3D модели. А также проявили свою креативность. Вы большие молодцы, так держать! Обязательно продолжайте использовать этот сервис и наработывать. Как вам этот сервис? Понравился?</p> <p><i>Педагог собирает обратную связь в течение 1-2 минут.</i></p> <p>Отлично! Спасибо за занятие! Всем хорошего дня!</p>
Ссылка на методические и дидактические материал	<p>Ссылка на презентацию: https://docs.google.com/presentation/d/1OPBT36LPxPKazMOdmF4G41qLrRtAR7qdlVQpHQuKoaE/edit?usp=sharing</p> <p>Ссылка на онлайн-сервис: https://www.tinkercad.com/</p>
Ожидаемый результат	<p>Развитие и закрепление навыка 3D моделирования.</p> <p>Развитие креативного мышления и навыков публичных выступлений.</p>

ЗАНЯТИЕ 7. Подготовка 3D модели к печати. Программы слайсеры.

Цель: Сформировать навыки подготовки 3D моделей к печати.

<p>Пошаговый план занятия</p>	<p><i>Организационный этап:</i> Проверка присутствия учащихся и готовности к занятию.</p> <p>1. <i>Вводное слово преподавателя (2 мин):</i> Всем привет! Хайтек не был бы хайтеком, если бы мы с вами не поговорили о 3D печати. Сегодня расскажу: как подготовить модель к печати, в каких случаях модель лучше разрезать на разные части, как настроить слайсеры (программы, преобразующие модель для печати), как правильно располагать модель на рабочем столе 3D принтера.</p> <p>2. <i>Презентация «Подготовка модели к 3D печати»:</i></p> <p>Скачал модель, распечатал, пользуйся — что может быть проще!?</p> <p>Но, если говорить про FDM 3D-принтеры, то не каждую модель можно распечатать, и практически каждую модель (не подготовленную для 3D-печати) приходится подготавливать, а для этого необходимо представлять как проходит эта 3D-печать.</p> <p>Для начала пара определений: Слайсер – программа для перевода 3D модели в управляющий код для 3D принтера.(есть из чего выбрать: Kisslacer, Slic3r, Skineforge и др.). Она необходима, т.к. принтер не сможет «скушать» сразу 3D модель (по крайней мере не тот принтер о котором идёт речь).</p> <p>Слайсинг (слайсить) – процесс перевода 3D модели в управляющий код.</p> <p>Модель режется (слайстися) по слоям. Каждый слой состоит из периметра и/или заливки. Модель может иметь разный процент заполнения заливкой, также заливки может и не быть (пустотелая модель).</p> <p>На каждом слое происходят перемещения по осям XY с нанесением расплава пластика. После печати одного слоя происходит перемещение по оси Z на слой выше, печатается следующий слой и так далее.</p> <p>Давайте рассмотрим с вами 10 правил, которые нужно учесть при создании модели и подготовки ее к печати.</p> <p>а. Печать нескольких объектов</p> <p>Если нужно, чтобы несколько объектов были напечатаны воедино, необходимо чтобы они пересекались между собой. Иначе цельной модели не получится!</p> <p>б. Плоское основание</p> <p>Желательное, но не обязательное правило. Плоское основание поможет модели лучше держаться на столе принтера. Если модель отклеится (этот процесс называют деламацией), то нарушится</p>
-------------------------------	--

геометрия основания модели, а это может привести к смещению координат XY, что ещё хуже. Если модель не имеет плоское основание или площадь основания мала, то её печатают на рафте — напечатанной подложке. Рафт портит поверхность модели, с которой соприкасается. Поэтому при возможности лучше обойтись без него.

c. Толщина стенок

Стенки должны быть равными или толще, чем диаметр сопла. Иначе принтер просто не сможет их напечатать. Толщина стенки зависит от того, сколько периметров будет печататься. Так при 3 периметрах и сопле 0,5mm толщина стенок должна быть от 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3mm, а свыше может быть любой. Т.е. толщина стенки должна быть кратна диаметру сопла если она меньше $N*d$, где N — количество периметров, d — диаметр сопла.

d. Минимум нависающих элементов

Для каждого нависающего элемента необходима поддерживающая конструкция – поддержка. Чем меньше нависающих элементов, тем меньше поддержек нужно, тем меньше нужно тратить материала и времени печати на них и тем дешевле будет печать. Кроме того поддержка портит поверхность, соприкасающуюся с ней. Допускается печать без поддержек стенок, которые имеют угол наклона не более 70 градусов.

e. Точность

Также необходимо учитывать, что после остывания материал усаживается, а вместе с этим изменяется геометрия объекта. Существует ещё программная сторона проблемы — не каждый слайсер корректно обрабатывает внутренние размеры, поэтому диаметр отверстий лучше увеличить на 0.1-0.2 мм.

f. Мелкие детали

Мелкие детали достаточно сложно воспроизводятся на FDM принтере. Их вообще невозможно воспроизвести, если они меньше, чем диаметр сопла. Кроме того при обработке поверхности мелкие детали станут менее заметны или исчезнут вовсе.

g. Узкие места

Узкие места очень сложно обрабатывать. По возможности необходимо избегать таких мест, требующих обработки, к которым невозможно подобраться со шкуркой или микродрелью. Конечно, можно обрабатывать поверхность в ванне с растворителем, но тогда оплавятся мелкие элементы.

	<p>h. Большие модели</p> <p>При моделировании необходимо учитывать максимально возможные габариты печати. В случае если модель больше этих габаритов, то её необходимо разрезать, чтобы напечатать по частям. А так как эти части будут склеиваться, то неплохо бы сразу предусмотреть соединения, например, «ласточкин хвост».</p> <p>i. Расположение на рабочем столе</p> <p>От того, как расположить модель на рабочем столе зависит её прочность.</p> <p>Нагрузка должна распределяться поперек слоев печати, а не вдоль. Иначе слои могут разойтись, т.к. сцепление между слоями не 100%. Чтобы было понятно, взглянем на две Г-образные модели. Линиями показаны слои печати. От того как приложена сила относительно слоёв зависит прочность напечатанной детали. В данном случае для правой «Г» достаточно будет небольшой силы, чтобы сломать её.</p> <p>j. Формат файла</p> <p>Слайсеры работают с форматом файла <u>STL</u>. Поэтому сохранять модель для печати нужно именно в этом формате. Практически любой 3D редактор умеет экспортировать в этот формат самостоятельно или с использованием плагинов. Также хотел бы с вами поделиться самыми популярными программами слайсерами, их вы видите на своих экранах. <i>Каждый педагог вправе выбрать удобный для него слайсер и подвести к нему детей.</i></p> <p>3. <i>Подведение итогов:</i> Теперь вы знаете тонкости моделирования для FDM 3D печати и, надеюсь, они вам пригодятся. Удачного 3D-моделирования!</p>
Ссылка на методические и дидактические материал	Презентация в режиме демонстрации экрана (ссылка): https://docs.google.com/presentation/d/1OPBT36LPxPKazMOdmF4G41qLrRtARqdlVQpHQuKoaE/edit?usp=sharing
Ожидаемый результат	Приобретение знаний об особенностях 3D печати и этапах подготовки 3D модели.

ЗАНЯТИЕ 8-9. Постановка задачи кейса, ввод в проблемную ситуацию. Выявление проблемы и поиск путей решения. Презентация идей.

Цель: Введение учащихся в кейс-задачу и проработка первых идей.

<p>Пошаговый план занятия</p>	<p><i>Организационный этап:</i> Проверка присутствия учащихся и готовности к занятию.</p> <p>1. <i>Вводное слово преподавателя (2 мин):</i> Всем привет! В рамках нашей проектной недели мы подумаем с вами над тем как можно сделать путешествие железнодорожным транспортом комфортнее для пассажиров. При этом мы это с вами попробуем это сделать с позиции разных категорий пассажиров:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дети (от 8 лет) - родители с маленькими детьми до 7 лет - взрослые (18-65 лет) - взрослые (старше 65 лет) - люди с ограниченными возможностями - пассажиры с животными. <p><i>Случайным образом каждой группе достанется своя категория пассажиров. При этом начало поездки надо рассматривать не только с момента посадки в поезд, а с того момента, когда человек решил приобрести билет.</i></p> <p>2. <i>Выявление проблемной ситуации:</i> попробуйте выявить проблемные ситуации, которые могут возникать у пассажиров вашей категории. Используйте интернет-ресурсы, свой личный опыт, или можете провести опрос в одной из социальных сетей. Обязательно фиксируйте все интересующую вас информацию, не стесняйтесь добавлять ее в итоговую презентацию сегодняшнего дня.</p> <p>3. <i>Пути решения:</i> После выбора проблемной ситуации, подумайте над идеями ее решения. По итогам обсуждения в команде, оформите идеи в презентации и представьте ее.</p> <p>4. <i>Публично представление результатов в виде презентации идей. Шаблон презентации находится в соответствующей теме в сквозной презентации.</i></p>
<p>Ссылка на методические и дидактические материал</p>	<p>Презентация в режиме демонстрации экрана (ссылка): https://docs.google.com/presentation/d/1OPBT36LPxPKazMOdmF4G41qLrRtAR7qdIVQpHQuKoaE/edit?usp=sharing</p>

Ожидаемый результат	Участника необходимо сформировать проблему и подумать над путями ее решения.
---------------------	--

ЗАНЯТИЕ 10-11. Проработка концепта предлагаемого решения. Презентация концепта.

Цель: сформировать образ желаемого результата в проекте.

<p>Пошаговый план занятия</p>	<p><i>Организационный этап:</i> Проверка присутствия учащихся и готовности к занятию.</p> <p>1. <i>Вводное слово преподавателя (2 мин):</i> Всем привет! Вы получили кейс-задания и наверняка уже появились идеи по его решению. Наша задача сегодня сформировать единый концепт по каждому решению: описание решения, графическое изображение.</p> <p>2. <i>Важно еще раз отметить для детей:</i> Ребята, не забывайте, что концепт это одна из важнейших частей проекта. Каждой из групп важно придти к пониманию того что вы будете делать в финале проекта. Поэтому единый визуальный образ очень важен именно сейчас. Вы можете вместе сделать наброски на бумаге, а дальше разделить обязанности внутри команды: кто-то делает рисунок, схему, кто-то 3D модель, кто-то изготавливает первый макет. Если у вас возникают какие-либо вопросы, обязательно задавайте их.</p> <p>3. <i>Демонстрация результатов:</i> по итогам двух занятий вам необходимо будет представить ваши концепты в формате публичных защит. Добавьте ваши результаты в презентацию «Проблемная ситуация и первые идеи решения». Таким образом вы сразу формируете заготовку для защиты вашего проекта. Ну что же приступим! У каждой команды будет по 2 минуты для демонстрации своих результатов.</p> <p>4. <i>Итоги:</i> Итак, ребята каждый из вас уже внес большой вклад в проект и нас с вами ждет финальный этап нашего проекта. Всем спасибо за работу!</p>
<p>Ссылка на методические и дидактические материалы</p>	<p>Презентация в режиме демонстрации экрана (ссылка): https://docs.google.com/presentation/d/1OPBT36LPxPKazMOdmF4G41qLrRtAR7qdlVQpHQoE/edit?usp=sharing</p>
<p>Ожидаемый результат</p>	<p>Участника необходимо сформировать единый концепт для решения по их кейсу: текстово и графически.</p>

ЗАНЯТИЕ 12-16. Проработка прототипа и презентации проекта.

Цель: Развитие креативности и навыков коммуникации, подготовка к защите проектов.

<p>Пошаговый план занятия</p>	<p><i>Организационный этап:</i> Проверка присутствия учащихся и готовности к занятию.</p> <p>1. <i>Вводное слово преподавателя (2 мин):</i> Всем привет! Сегодня мы упаковываем наши работы в презентации. Вам необходимо собрать все накопленные материалы и представить результаты вашей работы.</p> <p>2. <i>Главные задачи финального этапа:</i> Главными задачами финального этапа являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создание максимально приближенного прототипа, как отображение реализации вашей идеи; - подготовка презентации вашего проекта; - подготовка выступления для защиты проекта; <p>В качестве ресурсов для реализации проекта используйте:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доступное программное обеспечение; - подручные материалы; - доступное оборудование (3D принтеры, станки, ручной инструмент); <p>На реализацию проекта и подготовки презентационных материалов у вас есть 5 занятий.</p> <p><i>Для контроля хода реализации проекта каждые два дня должна быть предусмотрена промежуточная демонстрация результатов в формате публичной презентации. Помимо технической реализации проекта, не забываем про презентацию проекта и текст выступления для защиты. Не смотря на длительность этапа педагог не должен оставлять без контроля работу групп.</i></p>
<p>Ссылка на методические и дидактические материал</p>	<p>Презентация в режиме демонстрации экрана (ссылка): https://docs.google.com/presentation/d/1OPBT36LPxPKazMOdmF4G41qLrRtAR7qdIVQpHQuKoaE/edit?usp=sharing</p>
<p>Ожидаемый результат</p>	<p>В игровой форме, в атмосфере совместной продуктивной работы участники креативно анализируют информацию и представляют её в форме занимательной истории. Распределяют роли, учатся презентовать свой проект командно.</p>

ЗАНЯТИЕ 17. Защита и презентация проекта.

Цель: Развитие креативности и навыков коммуникации, защита проектов.

<p>Пошаговый план занятия</p>	<p><i>Организационный этап:</i> Проверка присутствия учащихся и готовности к занятию.</p> <p>1. <i>Вводное слово преподавателя (2 мин):</i> Добрый день! Сегодня мы приступаем защите наших проектов! Во время наших занятий было много активностей и вы многому научились. После защиты проектов мы обсудим перспективы дальнейшего развития ваших разработок.</p> <p><i>Участники по очереди презентуют и защищают свои проекты. После окончания защиты необходимо провести анализ проектов, определить дальнейшие этапы их развития, положительно оценить ВСЕХ участников.</i></p> <p><i>Технические моменты:</i> при онлайн защите организовать защиту таким образом, чтобы избежать окончания сеанса ZOOM в процессе доклада и обсуждения проекта. Также необходимо рассчитать максимальную продолжительность защиты, исходя из количества проектов.</p>
<p>Ссылка на методические и дидактические материал</p>	<p>Презентация в режиме демонстрации экрана (ссылка) https://docs.google.com/presentation/d/1OPBT36LPxPKazMOdmF4G41qLrRtAR7qdlVQpHQuKoaE/edit?usp=sharing</p>
<p>Ожидаемый результат</p>	<p>В игровой форме, в атмосфере совместной продуктивной работы участники развивают навыки публичных выступлений. Распределяют роли, учатся презентовать свой проект командно.</p>