

## **Аннотация к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D-моделирование и программирование» Классы: 6**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование и программирование» относится к технической направленности.

В учебном плане дополнительной общеобразовательной программы структурного подразделения МАОУ "Бугальшская СОШ" - центра образования цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста" для дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование и программирование» в 6 классе выделено 2 учебных часа в неделю, 68 часов в год.

**Уровень освоения Программы:** базовый

**Нормативно - методические материалы:**

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

2. Приложение к Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» в редакции от 05.09.2019г

3. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242)

4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социальнопсихологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»

5. План мероприятий федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование», утверждённого президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16)

6. Дополнительная общеобразовательная программа центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ «Бугальшская СОШ» (Приказ № 58 от 30.08.2019 г.)

7. Учебный план дополнительного образования центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ «Бугальшская СОШ» (Приказ № 58 от 30.08.2019 г.).

**Дата утверждения.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая техническая направленности «3D-моделирование и программирование» утверждена директором МАОУ «Бугальшская СОШ» приказом № 58 от 30.08.2019 г.

**Цель программы:** формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

**Задачи программы:**

Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;

- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим 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 достижения отечественной ИТ-отрасли.

**Форма аттестации:** публичная командная презентации решений кейсов.

**Методы и формы работы:** групповые и индивидуальные, занятие-объяснение, практическое занятие, творческая мастерская, творческие отчеты, самостоятельная работа, выставки, конкурсы.

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа дополнительного образования «3D-моделирование и программирование» имеет техническую направленность. Она позволяет организовать планомерную работу с обучающимися по развитию и реализации творческого потенциала и профессионального самоопределения.

**Уровень освоения Программы:** базовый

**Нормативно - методические материалы:**

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

2. Приложение к Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» в редакции от 05.09.2019г

3. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242)

4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социальнопсихологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»

5. План мероприятий федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование», утверждённого президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16)

6. Дополнительная общеобразовательная программа центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ «Бугальшская СОШ» (Приказ № 58 от 30.08.2019 г.)

7. Учебный план дополнительного образования центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ «Бугальшская СОШ» (Приказ № 58 от 30.08.2019 г.).

#### **Актуальность.**

Виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Цель:** формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

**Задачи:**

Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим 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 достижения отечественной ИТ-отрасли.

**Категория обучающихся:** обучающиеся 6 класса

**Формы и режим занятий.**

При реализации программы используется индивидуальная, групповая форма работы. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа в неделю, время занятий включает по 45 минут учебного времени 10 минут обязательного перерыва.

**Срок реализации Программы:** один год, 68 часов

**Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной программы дополнительного образования «3D-моделирование и программирование».**

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов.

уметь:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

### Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта.

В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10–15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

### Учебный (тематический) план

| №<br>п/п | Название раздела, темы   | Количество часов |           |           | Формы<br>аттестации/<br>контроля |
|----------|--|------------------|-----------|-----------|----------------------------------|
|          |  | Всего            | Теория    | Практика  |                                  |
| <b>1</b> | <b>Кейс 1.Проектируем идеальное VR-устройство</b>  | <b>38</b>        | <b>12</b> | <b>26</b> | Презентация результатов          |
| 1.1      | Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»). Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности  | 2                | 1         | 1         |                                  |
| 1.2      | Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции. Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик | 2                | 1         | 1         |                                  |
| 1.3      | Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах   | 2                |           | 2         |                                  |
| 1.4      | Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства  | 2                | 1         | 1         |                                  |
| 1.5      | Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей  | 4                | 1         | 3         |                                  |
| 1.6      | Тестирование и доработка прототипа.  | 2                |           | 2         |                                  |
| 1.7      | Работа с картой пользовательского опыта:   | 2                | 1         | 1         |                                  |

|           |  |           |           |           |                         |
|-----------|--|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
|           | выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Анализ и оценка существующих решений проблемы.   |           |           |           |                         |
| 1.8       | Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку.                                 | 2         | 1         | 1         |                         |
| 1.9       | Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени  | 2         | 1         | 1         |                         |
| 2.0       | Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами | 2         | 1         | 1         |                         |
| 2.1       | Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, AutodeskFusion 360)   | 6         | 1         | 5         |                         |
| 2.2       | 3D-моделирование разрабатываемого устройства   | 4         | 1         | 3         |                         |
| 2.3       | Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, AutodeskVred)  | 2         | 1         | 1         |                         |
| 2.4       | Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации   | 2         |           | 2         |                         |
| 2.5       | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов   | 2         | 1         | 1         |                         |
| <b>2.</b> | <b>Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения</b>  | <b>30</b> | <b>10</b> | <b>20</b> | Презентация результатов |
| 2.6       | Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности. Тестирование существующих AR-приложений,   | 2         | 1         | 1         |                         |

|                     |  |           |           |           |  |
|---------------------|--|-----------|-----------|-----------|--|
|                     | определение принципов работы технологии  |           |           |           |  |
| 2.7                 | Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления                     | 2         | 2         |           |  |
| 2.8                 | Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения                  | 2         | 1         | 1         |  |
| 2.9                 | Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса                              | 2         | 1         | 1         |  |
| 3.0                 | Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи.  | 2         |           | 2         |  |
| 3.1                 | Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений   | 2         | 1         | 1         |  |
| 3.2                 | Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием  | 8         | 2         | 6         |  |
| 3.3                 | Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения  | 2         |           | 2         |  |
| 3.4                 | Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя   | 2         | 1         | 1         |  |
| 3.5                 | Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений  | 2         | 1         | 1         |  |
| 3.6                 | Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации | 2         |           | 2         |  |
| 3.7                 | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов                                 | 2         |           | 2         |  |
| <b>Всего часов:</b> |  | <b>68</b> | <b>22</b> | <b>46</b> |  |

## **Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство**

В рамках первого кейса (34 ч) обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу — конструируют собственное VR-устройство. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.

Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

## **Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения**

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием в первом кейсе (34 ч), обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики.

Обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трёхмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению наставника — 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

## **Формы аттестации и описание форм подведения итогов реализации Программы.**

**Форма аттестации:** публичная командная презентации решений кейсов.

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

### **Формы диагностики результатов обучения**

Беседа, тестирование, опрос.

*Требование к оценке презентации и защиты результатов выполнения кейсов.*

Оценивается положительно при условии, если:

- определена и четко сформулирована цель работы;
- характеризуется оригинальностью идей, исследовательским подходом, подобранным и проанализированным материалом;
- содержание изложено логично;
- прослеживается творческий подход к решению проблемы, имеются собственные предложения;
- сделанные выводы свидетельствуют о самостоятельности ее выполнения.

## Критерии оценки достижения планируемых результатов

| Уровни освоения Программы          | Результат  |
|------------------------------------|--|
| Высокий уровень освоения Программы | Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На презентации показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт.                          |
| Средний уровень освоения Программы | Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На презентации показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки |
| Низкий уровень освоения Программы  | Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На презентации показывают недостаточное знание теоретического материала, работа не соответствует требованиям.  |

### Организационно-педагогические условия реализации Программы

#### Материально-технические условия реализации программы

##### Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:  
ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.

- Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); шлем виртуальной реальности HTC Vive или ViveProFullKit

личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android; презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект; флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.; единая сеть Wi-Fi

##### Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (AutodeskFusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);

- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/UnrealEngine);
- графический редактор на выбор наставника.

#### **Расходные материалы:**

бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;  
 бумага А3 для рисования — минимум по 3 листа на одного обучающегося;  
 набор простых карандашей — по количеству обучающихся;  
 набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;  
 клей ПВА — 2 шт.;  
 клей-карандаш — по количеству обучающихся;  
 скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;  
 скотч двусторонний — 2 шт.;  
 картон/гофрокартон для макетирования — 1200\*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;  
 нож макетный — по количеству обучающихся;  
 лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;  
 ножницы — по количеству обучающихся;  
 коврик для резки картона — по количеству обучающихся;  
 линзы 25 мм или 34 мм — комплект, по количеству обучающихся;  
 дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

#### **Учебно-методическое и информационное обеспечение Программы**

1. Учимся шевелить мозгами. Общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. Марина Ракова и др. Сборник методических материалов. М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 142 с.
2. Робототехника 3D – моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. С.В. Гайсина, И.В. Князева, Е.Ю. Огановская. – Санкт-Петербург: КАРО, 2017.-208с.
3. <http://holographica.space>.
4. <http://bevirtual.ru>.
5. <https://vrgeek.ru>.
6. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>.
7. <https://geektimes.ru>.
8. <http://www.virtualreality24.ru/>.
9. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
10. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.
11. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.
12. <http://3d-vr.ru/>.
13. [VRBE.ru](http://VRBE.ru).
14. <http://www.vrability.ru/>.
15. <https://hightech.fm/>.
16. <http://www.vrfavs.com/>.
17. <http://designet.ru/>.
18. <https://www.behance.net/>.
19. <http://www.notcot.org/>.
20. <http://mocoloco.com/>.
21. [https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd\\_1FTA](https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA).
22. <https://vimeo.com/idsketching>.
23. [https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term\\_meta\[\]=design%7Ctyped&term\\_meta\[\]=sketching%7Ctyped](https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped).
24. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 327766045235508045123579633876966067016845890589

Владелец Мишкина Татьяна Валентиновна

Действителен с 29.09.2023 по 28.09.2024