Муниципальное казенное учреждение «Закаменское районное управление образования»

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования» г. Закаменск



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено и одобрено на заседании Методического Совета Протокол № 1 от «26» августа 2020 г.  | Рассмотрено и одобрено на заседании Методического СоветаПротокол № 1 от «29» августа 2020 г.  | Утверждено Приказом директора МБОУ ДО«Центр дополнительного образования»г. Закаменск№\_21\_\_\_\_«30» августа 2020 г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Д.В. Цыренова/ |

 |  |  |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

 «Техническая мастерская»

Направленность: техническая

Срок реализации: 2 года

Возраст детей: 10 – 16 лет

|  |
| --- |
| Составитель: Цыдыпова М.В., педагог ДО |

г. Закаменск,

 2022 г

**Паспорт дополнительной образовательной программы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | **ПАСПОРТ** |  |
| **А** | Титульный лист |
| 1 | Образовательное.учреждение | МБОУДО «Центр дополнительного образования» г. Закаменск |
| 2 | ПРИНЯТО: дата | МО Протокол №1 от 26.08.2020г., МС Протокол №1 от 29.08.2020г. |
| 3 | УТВЕРЖДЕНО: дата | Приказ №21 от 30.08.2020г. |
| 4 | Название ОП | Дополнительная общеобразовательная программа «Техническая мастерская» |
| 5 | Срок реализации | 2 года |
| 6 | Корректировка ОП |  |
| 7 | ФИО автора | Цыдыпова Мария Васильевна |
| 8 | Территория, год | г. Закаменск, 2020 г |
| **Б** | Пояснительная записка |
| 9 | Тип программы | Модифицированная |
| 10 | Направленность | Техническая |
| 11 | Актуальность | Актуальность программы «Технческая мастерская» обусловлена Концепцией развития образования детей РФ на 2015-2020 гг., Майскими Указами Президента РФ Путина В.В., Стратегией – 2030 и др. нормативными актами и приоритетными проектами дополнительного образования РФ. В рамках Стратегии-2030, все более востребованными становятся профессии технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России. Данная практико-ориентированная образовательная программа призвана формировать в учащихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих и инженерных кадров, способствуют выявлению и развитию талантливых детей в области технического творчества.  |
| 12 | Новизна | 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-профессияхВажно и то, что в основе реализации курса лежит системно-деятельностный подход, который создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности. В программе заложено углубленное взаимодействие ребенка с миром научно-технического творчества, включающее в себя путь от авторского воплощения замысла до создания автоматизированной модели, проекта. |
| 13 | Цель | формирование уникальных компетенций Hard- и Soft-компетенций по работе высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применения в практической работе и в проектах через использование кейс-технологий |
| 14 | Задачи | - формирование у обучающихся ценностных ориентаций через интерес к проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей- усвоение знаний в области 2D и 3D моделирования;- формирование технологических навыков пилотирования БПЛА;- развитие самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;- развитие творческих способностей, воображения, фантазии;- ознакомление с технологиями изготовления технических объектов, со специальными приёмами ручных работ;- расширение ассоциативных возможностей мышления;- формирование коммуникативной культуры, внимания, уважения к людям;- развитие способности к самореализации, целеустремлённости;- воспитание творческого подхода при получении новых знаний. |
| 15 | Особенность ОП | Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. |
| 16 | Возраст детей | С 11-13 лет – младшая группа, с 14- 16 лет – старшая группа. |
| 17 | Продолжительность занятия | 45+10+45 минут (10 минут - перерыв) |
| 18 | Формы занятий | Групповая, индивидуальная. |
| 20 | Режим занятий | Младшая группа 2 раза в неделю по 2 часа=4 часаСтаршая группа 2 раза в неделю по 3 часа=6 час |
| 20 | Ожидаемые результаты | ***Профессиональные и предметные – Hard Skills:**** - 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 владение практическими базисными знаниями в работе на станках с лазерными, аддитивными и промышленными технологиями;
* - Знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
* - Знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария
* - Ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
* - Принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

***Универсальные - Soft Skills:**** - Умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
* - Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
* - Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
* - Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
* - Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.
* - Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
* - Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

***Предметные результаты: знания, умения, владение:*****По итогам окончания первого года:**Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;Способность творчески решать технические задачи;Способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;**По итогам окончания второго года:**Способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;Готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;Готовность и способность создания новых моделей, систем;Способность создания практически значимых объектов; |
| 21 | Способы определения результативности | Уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах: микросоревнование, соревнование, участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах.защита проекта. |
| 22 | Формы контроля | Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:-промежуточные аттестации;- олимпиады;- соревнования;- фестивали |
| **В** | Учебно – тематический план |
| 23 | Перечень разделов, тем | Первый год обучения:Кейс «Объект из будущего»Кейс «Пенал»Кейс «Космическая станция»Кейс «Как это устроено?»Кейс «Механическое устройство»Кейс «Виртуальная реальность»Проектная деятельностьВторой год обучения:Кейс «Объект из будущего»Кейс «Пенал»Кейс «Аддитивные технологии»Кейс «Go Tello»Кейс «Tello EDU»Кейс «Drone Blocks»Кейс «Scratch»Кейс «Современные карты, или Как описать Землю?»Кейс «Глобальное позиционирование“Найди себя на земном шаре”».Кейс «Фотографии и панорамы»Кейс «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»Кейс «Виртуальная реальность» Проектная деятельность |
| **Г** | Содержание программы (приложение) |
| **24** | Краткое описание тем:Теория, практика | 1 год - теория: 29 час, практика: 115 час, всего 144 часов2 год - теория: 44 час, практика: 172 час, всего 216 часов |
| **Д** | Методическое обеспечение ОП |
| 25 | Разработки метод. видов продукции | Пособия, видео, образовательные интернет ресурсы.Необходимые материалы: алкалиновые батареи типа АА, или перезаряжаемые их аналоги. смартфон на базе андроида не ниже версии 5 для средних и старших групп. |
| 26 | Дидактический материал | Образовательные наборы  |
| **Е** | Список литературы |
| 27 | **Список литературы****Изобретательство и инженерия**1. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.;
2. Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.;
3. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.:Мир, 1969.;
4. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw- Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.;
5. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.;
6. Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997.;

**3D моделирование и САПР**1. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.;
2. И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2000.;
3. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.;
5. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.;

**Аддитивные технологии**1. Уик Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.–М.: Изд-во «Мир», 1965.– 549с.;
2. WohlersT., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworld-wideprogressreport, Wohlers Associates, 2014.;
3. Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности **«Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата»** Авторы: Белоусова А.С., Ершов С.А. (с) М.:Фонд новых форм развития образования, 2019
4. **Аэроквантум тулкит.** Александр Фоменко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Фонд новых форм развития образования, 2019 —154 с.
5. Ганин Н.Б. «Проектирование в системе MakerBot Print».
6. Герасимов А. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. – БХВ-Петербург. 2011 год.
7. КОМПАС-3D LT V7. Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2004г.
8. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере Разработчик – А.А. Богуславский, И.Ю. Щеглова, Коломенский государственный педагогический институт.
9. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» Разработчик – Ю.В. Горельская, Е.А. Садовская, Оренбургский государственный университет.
10. Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
11. <https://github.com/dji-sdk/Tello-Python>.
12. [https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf](https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello%2BScratch%2BReadme.pdf).
13. [https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/](https://stepik.org/course/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%BD%D0%B0-Python-67/)
 |

**2. Пояснительная записка**

Программа кружка «Техническая мастерская» реализуется в соответствии в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в РФ», Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726, Приказа Минпросвещения России от 09 ноября 2018 г. № 206 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Письма от 18 ноября 2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), СанПина 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 4 июля 2014 года №41, Устава МАОУ ДО «Центр дополнительного образования» г. Закаменск и на основе Положения о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных, общеразвивающих программ МАОУ ДО «Центр дополнительного образования» г. Закаменск.

**Тип программы** – модифицированная.

 **Новизной** данной программы является ее содержательная уникальность, которая заключается в возможности объединения нескольких кейсов в одном курсе. 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

 Важно и то, что в основе реализации курса лежит системно-деятельностный подход, который создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности. В программе заложено углубленное взаимодействие ребенка с миром научно-технического творчества, включающее в себя путь от авторского воплощения замысла до создания модели, проекта.

 **Актуальность программы обусловлена** Концепцией развития образования детей РФ на 2015-2020 гг., Майскими Указами Президента РФ Путина В.В., Стратегией – 2030 и др. нормативными актами и приоритетными проектами дополнительного образования РФ.

 В рамках Стратегии-2030, все более востребованными становятся профессии технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России. Данная практико-ориентированная образовательная программа призвана формировать в учащихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих и инженерных кадров, способствуют выявлению и развитию талантливых детей в области технического творчества.

 **Отличительные особенности программы** Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся.

 **Цель программы –** формирование уникальных компетенций Hard- и Soft-компетенций по работе высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применения в практической работе и в проектах через использование кейс-технологий

**Задачи** –

*Обучающие:*

* Познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
* Научить проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей;
* Научить практической работе на лазерном оборудовании;
* Научить практической работе на аддитивном оборудовании;
* Научить практической работе на станке с ЧПУ (фрезерные станки);
* Научить практической работе с ручным инструментом;
* Научить практической работе с электронными компонентами;

*Развивающие:*

* Развивать «soft skill» - коммуникативность, креативность, умение работать с информацией;
* Развивать дизайн-мышление;
* Развитие навыков самопрезентации, рефлексии и самооценки;
* Формирование познавательного интереса, творческого мышления.

*Воспитательные задачи:*

* Привлечь учащихся к проектным решениям проблем;
* Формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
* Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
* Подтверждать высокую ценность таких способностей и качеств, как эмоциональная уравновешенность, рассудительность, эмпатия.
* Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества.
* Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
* Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

**Возраст учащихся,**

* младшая группа 11-13 лет
* старшая группа 14-16 лет.

**Формы занятий:**

практическое занятие;

занятие с творческим заданием;

занятие – мастерская;

занятие – соревнование;

выставка;

экскурсия

**Методы:**

* объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
* репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
* частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
* исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся.

**Режим занятий:** общее количество часов в год; число часов и занятий в неделю; периодичность занятий: \_2\_\_ раз в неделю по \_45\_\_\_ минут (часов)

1 год обучения – по 2 часа 2 раза в неделю

2 год обучения – по 3 часа 2 раза в неделю..

**Ожидаемые результаты:**

**1. 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;

**2. 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 вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
* 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 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 с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
* владение монологической и диалогической формами речи.

**3. Предметные результаты: знания, умения, владение:**

Требования к результатам освоения программы модуля.

*Профессиональные и предметные – Hard Skills:*

* 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 владение практическими базисными знаниями в работе на станках с лазерными, аддитивными и промышленными технологиями;
* Знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
* Знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария
* Ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
* Принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

*Универсальные - Soft Skills:*

* Умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
* Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
* Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
* Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
* Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.
* Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
* Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

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.

**Способы проверки знаний учащихся:**

педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках и др. мероприятиях.

**Формы подведения итогов:**

* Презентация творческих работ,
* защита проектов
* соревнования.

Критериями выполнения программы служат:знания, умения и навыки учащихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

В качестве домашнего задания предлагаются задания для учащихся по сбору и изучению информации по выбранной теме;

обзор технических задач, определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки робототехнических устройств.

|  |
| --- |
| **Расширенный учебно-тематический план стартового уровня обучения** |
| Творческое объединение: "Техническая мастерская"Почасовая нагрузка: 2 раза по 2 час.=144 часовПедагог дополнительного образования: Цыдыпова Мария Васильевна |
| **№** | **Разделы, темы** | теория | практика | **всего:** |
|  | **понедельник** |   |   |  |
|  | **четверг** |   |   |  |
| **Введение** | Правила поведения и ТБ в кабинете, при работе с ЭВМ, оборудованием, конструкторами. | 2 |  | 2 |
| **Кейс «Объект из будущего»** | Введение. Методики формирования идей | 1 | 3 | 4 |
| Урок рисования (перспектива, линия, штриховка) | 1 | 1 | 2 |
| Создание прототипа объекта промышленного дизайна | 1 | 3 | 4 |
| Урок рисования (способы передачи объёма, светотень) | 1 | 1 | 2 |
| **Кейс «Пенал»** | Анализ формообразования промышленного изделия |  | 2 | 2 |
| Натурные зарисовки промышленного изделия |  | 2 | 2 |
| Генерирование идей по улучшению промышленного изделия |  | 2 | 2 |
| Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | 1 | 3 | 4 |
| Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией |  | 2 | 2 |
| **Кейс «Космическая станция»** | Создание эскиза объёмно-пространственной композиции |  | 2 | 2 |
| Урок 3D-моделирования (Fusion 360) | 1 | 5 | 6 |
| Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360 |  | 6 | 6 |
| Основы визуализации в программе Fusion 360 | 1 | 5 | 6 |
| Творческая работа «Дом» |  | 2 | 2 |
|  Творческая работа «Велосипед» |  | 2 | 2 |
| Творческая работа «Ажурный зонтик» |  | 2 | 2 |
| Конкурс конструкторских идей | 1 | 3 | 4 |
| **Кейс «Как это устроено?»** | Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия | 1 | 1 | 2 |
| Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия | 1 | 1 | 2 |
| Фотофиксация элементов промышленного изделия |  | 2 | 2 |
| Подготовка материалов для презентации проекта |  | 2 | 2 |
| Создание презентации | 1 | 3 | 4 |
| **Кейс «Механическое устройство»** | Введение: демонстрация механизмов, диалог | 2 |  | 2 |
| Сборка механизмов из набора «Технология и физика» |  | 2 | 2 |
| Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов |  | 2 | 2 |
| Мозговой штурм |  | 2 | 2 |
| Выбор идей. Эскизирование |  | 2 | 2 |
| 3D-моделирование |  | 2 | 2 |
| 3D-моделирование, сбор материалов для презентации |  | 2 | 2 |
| Рендеринг |  | 2 | 2 |
| Создание презентации, подготовка защиты |  | 2 | 2 |
| Защита проектов |  | 2 | 2 |
| **Кейс «Виртуальная реальность»** | Технологии виртуальной реальности. Создание QR кода | 1 | 3 | 4 |
| Приложение Cardboard Camera | 1 | 3 | 4 |
| Создание сферических панорам. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.) Приложение Cardboard Camera | 1 | 3 | 4 |
| Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам  | 1 | 3 | 4 |
| Работа в приложении Google Arts and Culture | 1 | 3 | 4 |
| Технологии дополненной реальности. Программа 3Ds Max | 1 | 5 | 6 |
| Работа в программе Blender 3D | 1 | 5 | 6 |
| Работа в приложении Aurasma | 1 | 1 | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проектная деятель****ность** |  |  |  |  |
| Решение задач ТРИЗ | 2 | 2 | 4 |
| Разработка и утверждение тем проектов | 1 | 1 | 2 |
| Работа над проектом | 2 | 12 | 14 |
|  | Защита, выставка | 0 | 2 | 2 |
|  |  | **29** | **115** | **144** |
|   | часовая нагрузка в неделю |  |  |  |
|   | 1 полугодие - 17 недель х 4 час.= 68 час. |  |  |   |
|   | 2 полугодие - 20 недель х 4 час.= 76 час. |  |  |   |
|   | **всего часов за 37 недель - 144 час.** |  |  |   |

|  |
| --- |
| **Календарный учебный график стартового уровня обучения**  |
|  |
| Творческое объединение: "Техническая мастерская", младшая группа |
| Почасовая нагрузка: 2 раза по 2 час.= 144 часов |
| Педагог дополнительного образования: Цыдыпова Мария Васильевна |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **СЕНТЯБРЬ 2020 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 02.сен.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Введение | Правила поведения и ТБ в кабинете, при работе с ЭВМ, оборудованием, конструкторами | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 07.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Введение. Методики формирования идей  | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 09.сен.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Методики формирования идей. Создание карты ассоциаций (mind map) | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 14.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Урок рисования (перспектива, линия, штриховка) | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 16.сен.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Создание прототипа объекта промышленного дизайна | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 21.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Создание прототипа объекта промышленного дизайна | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 23.сен.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Урок рисования (способы передачи объёма, светотень) | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 28.сен.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Анализ формообразования промышленного изделия | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 30.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Натурные зарисовки промышленного изделия | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| ИТОГО: | 18 | часов |  |  |  |
| 9 | занятий |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ОКТЯБРЬ 2020 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 05.окт.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Генерирование идей по улучшению промышленного изделия | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 07.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 12.окт.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 14.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 19.окт.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Создание эскиза объёмно-пространственной композиции | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 21.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Урок 3D-моделирования (Fusion 360) | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 26.окт.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Урок 3D-моделирования (Fusion 360) | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 28.окт.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Урок 3D-моделирования (Fusion 360) | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| ИТОГО: | 16 | часов |  |  |  |
| 8 | занятий |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **НОЯБРЬ 2020 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 02.ноя.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360 | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 09.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360 | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 11.ноя.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360 | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 16.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Основы визуализации в программе Fusion 360 | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 18.ноя.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Основы визуализации в программе Fusion 360 | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 23.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Основы визуализации в программе Fusion 360 | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 25.ноя.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Творческая работа «Дом» | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 30.ноя.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Творческая работа «Велосипед» | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| ИТОГО: | 16 | часов |  |  |  |
| 8 | занятий |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ДЕКАБРЬ 2020 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 02.дек.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Творческая работа «Ажурный зонтик» | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 07.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Конкурс конструкторских идей | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 09.дек.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Космическая станция» | Конкурс конструкторских идей | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 14.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Как это устроено?» | Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 16.дек.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Как это устроено?» | Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 21.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Как это устроено?» | Фотофиксация элементов промышленного изделия | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 23.дек.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Как это устроено?» | Подготовка материалов для презентации проекта | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 28.дек.20 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Как это устроено?» | Создание презентации | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 30.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Как это устроено?» | Создание презентации | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| ИТОГО: | 18 | часов |  |  |  |
| 9 | занятий |  |  |  |
| **1 полугодие:** | **68** | **часов** |  |  |  |
| **34** | **занятия** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ЯНВАРЬ 2022 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 11.янв.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Механическое устройство» | Введение: демонстрация механизмов, диалог | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 13.янв.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Механическое устройство» | Сборка механизмов из набора «Технология и физика» | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 18.янв.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Механическое устройство» | Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 20.янв.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Механическое устройство» | Мозговой штурм | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 25.янв.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Механическое устройство» | Выбор идей. Эскизирование | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 27.янв.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Механическое устройство» | 3D-моделирование | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| ИТОГО: | 12 | часов |  |  |  |
| 6 | занятий |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ФЕВРАЛЬ 2021 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 01.фев.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Механическое устройство» | 3D-моделирование, сбор материалов для презентации | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 03.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Механическое устройство» | Рендеринг | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 08.фев.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Механическое устройство» | Создание презентации, подготовка защиты | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 10.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Механическое устройство» | Защита проектов | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 15.фев.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Технологии виртуальной реальности. Создание QR кода | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 17.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Технологии виртуальной реальности. Создание QR кода | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 22.фев.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Приложение Cardboard Camera | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 24.фев.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Приложение Cardboard Camera | МАОУ Михайловская СОШ |  |
|  | 16 | часов |  |  |  |
| 8 | занятий |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **МАРТ 2020 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 01.мар.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Создание сферических панорам. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.) Приложение Cardboard Camera | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 03.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Создание сферических панорам. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.) Приложение Cardboard Camera Работа в приложении Google Arts and Culture | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 10.мар.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам Работа в приложении Google Arts and Culture | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 15.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам  | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 17.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в приложении Google Arts and Culture  | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 22.мар.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в приложении Google Arts and Culture  | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 24.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Технологии дополненной реальности. Программа 3Ds Max | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 29.мар.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Проектная деятельность | Технологии дополненной реальности. Программа 3Ds Max | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 31.мар.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Проектная деятельность | Технологии дополненной реальности. Программа 3Ds Max | МАОУ Михайловская СОШ |   |
|  | 18 | часов |  |  |  |
| 9 | занятий |  |  |  |
| **АПРЕЛЬ 2021 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий |  | форма контроля |
| 05.апр.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа в программе Blender 3D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 07.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа в программе Blender 3D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 12.апр.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа в программе Blender 3D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 14.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа в приложении Aurasma | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 19.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Решение задач ТРИЗ | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 21.апр.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Проектная деятельность | Решение задач ТРИЗ | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 26.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Разработка и утверждение тем проектов | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 28.апр.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| ИТОГО: | 16 | часов |  |  |  |
| 8 | занятий |  |  |  |
| **МАЙ 2021 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 05.май.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом  | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 12.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 17.май.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 19.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 24.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 26.май.21 | 16.00-17.40  | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 31.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Защита, выставка | МАОУ Михайловская СОШ |   |
|  | 12 | часов |  |  |  |
| 6 | занятий |  |  |  |
| **2 полугодие:** | **76** | **часов** |  |  |  |
| **38** | **занятий** |  |  |  |
| **Отработка за учебный год:** | **144** | **часов** |  |  |  |
| **72** | **занятия** |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Расширенный учебно-тематический план стартового уровня обучения** |
| Творческое объединение: "Техническая мастерская"Почасовая нагрузка: 3 раза по 2 час =216 часовПедагог дополнительного образования: Цыдыпова Мария Васильевна |
| **№** | **Разделы, темы** | теория | практика | **всего:** |
|  | **понедельник** |   |   |  |
|  | **четверг** |   |   |  |
| **Введение** | Правила поведения и ТБ в кабинете, при работе с ЭВМ, оборудованием, конструкторами. | 2 |  | 2 |
| **Кейс «Объект из будущего»** | Введение. Методики формирования идей | 1 | 3 | 4 |
| Урок рисования (перспектива, линия, штриховка) | 1 | 1 | 2 |
| Создание прототипа объекта промышленного дизайна | 1 | 3 | 4 |
| **Кейс «Пенал»** | Анализ формообразования промышленного изделия | 1 | 1 | 2 |
| Натурные зарисовки промышленного изделия |  | 2 | 2 |
| Генерирование идей по улучшению промышленного изделия | 1 | 1 | 2 |
| Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | 1 | 3 | 4 |
| Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией |  | 2 | 2 |
| **Кейс «Аддитивные технологии»** | Обзор аддитивных технологий |  | 2 | 2 |
| Основы 3D-графики. Обзор основных программ для 3D-графики | 1 | 5 | 6 |
| КОМПАС-3D. Деталь | 1 | 7 | 8 |
| КОМПАС-3D . 3д текст | 1 | 5 | 6 |
| TINKERCAD. Деталь |  | 2 | 2 |
| TINKERCAD. 3д текст |  | 2 | 2 |
| Брелок. |  | 2 | 2 |
| Краткий принцип работы 3D-принтера. Печать |  | 2 | 2 |
| Слайсер Cura |  | 2 | 2 |
| Конкурс конструкторских идей | 1 | 7 | 8 |
| **Кейс «Go Tello»** | Техника безопасности при полетах | 1 | 1 | 2 |
| Проведение полётов в ручном режиме | 1 | 1 | 2 |
| Проведение полётов в ручном режиме |  | 2 | 2 |
| **Кейс «Tello EDU»** | Программирование на языке Scratch | 1 | 1 | 2 |
| Программирование на языке Scratch |  | 2 | 2 |
| **Кейс «Drone Blocks»** | Виртуальное программирование пилотирования в реальность | 1 | 1 | 2 |
| Виртуальное программирование пилотирования в реальность |  | 2 | 2 |
| Отработка навыков программного пилотирования |  | 2 | 2 |
| **Кейс «Scratch»** | Работа с блоками в Scratch на мобильном устройстве и операционной системе Windows | 1 | 1 | 2 |
| Работа с блоками в Scratch на мобильном устройстве и операционной системе Windows |  | 2 | 2 |
| Работа с блоками в Scratch на мобильном устройстве и операционной системе Windows |  | 2 | 2 |
| **Кейс «Современные карты, или Как описать Землю?»** | Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт | 1 | 1 | 2 |
| Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами | 1 | 1 | 2 |
| Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя? | 1 | 1 | 2 |
| **Кейс «Глобальное позиционирование****“Найди себя на земном шаре”».** | Системы глобального позиционирования | 1 | 1 | 2 |
| Применение спутников для позиционирования | 1 | 1 | 2 |
| **Кейс Фотографии и панорамы** | Создание сферических панорам. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.) Приложение Cardboard Camera | 1 | 3 | 4 |
| Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам | 1 | 1 | 2 |
| **Кейс «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»** | Фотограмметрия и её влияние на современный мир |  | 2 | 2 |
| Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде |  | 2 | 2 |
| Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала | 1 | 3 | 4 |
| Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона | 1 | 3 | 4 |
| Технические особенности БПЛА | 1 | 3 | 4 |
| Пилотирование БПЛА |  | 4 | 4 |
| Использование БПЛА для съёмки местности |  | 4 | 4 |
| Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером | 2 | 6 | 8 |
| Выбор темы проекта. Работа над проектом | 2 | 4 | 6 |
| Защита проектов |  | 2 | 2 |
| **Кейс «Виртуальная реальность»** | Технологии виртуальной реальности. Создание QR кода | 1 | 1 | 2 |
| Технологии дополненной реальности. Программа 3Ds Max | 1 | 5 | 6 |
| Приложение Cardboard Camera | 1 | 3 | 4 |
| Работа в приложении Google Arts and Culture | 1 | 3 | 4 |
| Работа в программе Blender 3D | 2 | 10 | 12 |
| Работа в программе Cinema 4D | 2 | 14 | 16 |
| YouTube- видео 360 | 1 | 3 | 4 |
| Работа в приложении Aurasma | 1 | 3 | 4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проектная деятельность** |  |  |  |  |
| Решение задач ТРИЗ | 2 | 2 | 4 |
| Разработка и утверждение тем проектов | 1 | 1 | 2 |
| Работа над проектом |  | 10 | 10 |
|  | Защита, выставка | 0 | 6 | 6 |
|  |  | **44** | **172** | **216** |
|   | часовая нагрузка в неделю |  |  | 6 час |
|   |   |  |  |  |
|   | 1 полугодие - 17 недель х 6 час.= 102 час. |  |  |   |
|   | 2 полугодие - 20 недель х 6 час.= 114 час. |  |  |   |
|   | **всего часов за 37 недель - 216 час.** |  |  |   |

|  |
| --- |
| **Календарный учебный график стартового уровня обучения**  |
|  |
| Творческое объединение: "Техническая мастерская", старшая группа |
| Почасовая нагрузка: 3 раза по 2 час.= 216 часов |
| Педагог дополнительного образования: Цыдыпова Мария Васильевна |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **СЕНТЯБРЬ 2020 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 03.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Введение | Правила поведения и ТБ в кабинете, при работе с ЭВМ, оборудованием, конструкторами | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 05.сен.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Введение. Методики формирования идей  | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 08.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Методики формирования идей. Создание карты ассоциаций (mind map) | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 10.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Урок рисования (перспектива, линия, штриховка) | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 12.сен.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Создание прототипа объекта промышленного дизайна | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 15.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Объект из будущего» | Создание прототипа объекта промышленного дизайна | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 17.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Анализ формообразования промышленного изделия | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 19.сен.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Натурные зарисовки промышленного изделия | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 22.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Генерирование идей по улучшению промышленного изделия | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 24.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 26.сен.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 29.сен.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Пенал» | Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| ИТОГО: | 24 | часов |  |  |  |
| 12 | занятий |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ОКТЯБРЬ 2020 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 01.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Обзор аддитивных технологий | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 03.окт.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Обзор основных программ для 3D-графики. Основы 3D-графики  | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 06.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Основы 3D-графики  | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 08.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Основы 3D-графики.  | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 10.окт.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | КОМПАС-3D. Деталь | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 13.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | КОМПАС-3D. Деталь | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 15.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | КОМПАС-3D. Деталь | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 17.окт.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | КОМПАС-3D. Деталь | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 20.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | КОМПАС-3D . 3д текст | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 22.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | КОМПАС-3D . 3д текст | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 24.окт.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | КОМПАС-3D . 3д текст | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 27.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | TINKERCAD. Деталь | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 29.окт.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | TINKERCAD. 3д текст | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 31.окт.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Брелок | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| ИТОГО: | 28 | часов |  |  |  |
| 14 | занятий |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **НОЯБРЬ 2020 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 03.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Краткий принцип работы 3D-принтера. Печать | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 05.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Слайсер Cura | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 07.ноя.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Конкурс конструкторских идей | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 10.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Конкурс конструкторских идей | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 12.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Конкурс конструкторских идей | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 14.ноя.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Аддитивные технологии» | Конкурс конструкторских идей | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 17.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Go Tello» | Техника безопасности при полетах | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 19.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Go Tello» | Проведение полётов в ручном режиме | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 21.ноя.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Go Tello» | Проведение полётов в ручном режиме | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 24.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Tello EDU» | Программирование на языке Scratch | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 26.ноя.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Tello EDU» | Программирование на языке Scratch | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 28.ноя.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Drone Blocks» | Виртуальное программирование пилотирования в реальность | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| ИТОГО: | 24 | часов |  |  |  |
| 12 | занятий |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ДЕКАБРЬ 2020 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 01.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Drone Blocks» | Виртуальное программирование пилотирования в реальность | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 03.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Drone Blocks» | Отработка навыков программного пилотирования | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 05.дек.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Scratch» | Работа с блоками в Scratch на мобильном устройстве и операционной системе Windows | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 08.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Scratch» | Работа с блоками в Scratch на мобильном устройстве и операционной системе Windows | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 10.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Scratch» | Работа с блоками в Scratch на мобильном устройстве и операционной системе Windows | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 12.дек.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Современные карты, или Как описать Землю?» | Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 15.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Современные карты, или Как описать Землю?» | Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 17.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Современные карты, или Как описать Землю?» | Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя? | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 19.дек.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Глобальное позиционирование“Найди себя на земном шаре”». | Системы глобального позиционирования | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 22.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Глобальное позиционирование“Найди себя на земном шаре”». | Применение спутников для позиционирования | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 24.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Фотографии и панорамы» | Создание сферических панорам. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.) Приложение Cardboard Camera | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 26.дек.20 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Фотографии и панорамы» | Создание сферических панорам. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.) Приложение Cardboard Camera | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 29.дек.20 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Фотографии и панорамы» | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| ИТОГО: | 26 | часов |  |  |  |
| 13 | занятий |  |  |  |
| **1 полугодие:** | **102** | **часов** |  |  |  |
| **52** | **занятия** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ЯНВАРЬ 2021 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 12.янв.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Фотограмметрия и её влияние на современный мир | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 14.янв.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 16.янв.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 19.янв.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 21.янв.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона. | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 23.янв.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона. | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 26.янв.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Технические особенности БПЛА. | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 28.янв.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Технические особенности БПЛА. | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 30.янв.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Пилотирование БПЛА | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| ИТОГО: | 18 | часов |  |  |  |
| 9 | занятий |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ФЕВРАЛЬ 2021 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 02.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Пилотирование БПЛА | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 04.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Использование БПЛА для съёмки местности | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 06.фев.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Использование БПЛА для съёмки местности | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 09.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Технологии прототипирования | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 11.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Устройства для создания трёхмерных моделей. | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 13.фев.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Работа на 3D-принтере | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 16.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Работа на 3D-принтере | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 18.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Выбор темы проекта | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 20.фев.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 25.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 27.фев.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Для чего на самом деле нужен БПЛА?» | Защита проекта | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| ИТОГО: | 22 | часов |  |  |  |
| 11 | занятий |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **МАРТ 2021 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 02.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Технологии виртуальной реальности. Создание QR кода | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 04.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Технологии виртуальной реальности. Программа 3Ds Max | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 06.мар.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Технологии дополненной реальности. Программа 3Ds Max | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 09.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Технологии дополненной реальности. Программа 3Ds Max | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 11.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Приложение Cardboard Camera | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 13.мар.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Приложение Cardboard Camera | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 16.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в приложении Google Arts and Culture | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 18.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в приложении Google Arts and Culture | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 20.мар.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Blender 3D | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 23.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Blender 3D | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 25.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Blender 3D | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 27.мар.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Blender 3D | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 30.мар.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Blender 3D | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| ИТОГО: | 26 | часов |  |  |  |
| 13 | занятий |  |  |  |
| **АПРЕЛЬ 2021 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий |  | форма контроля |
| 01.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Blender 3D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 03.апр.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Cinema 4D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 06.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Cinema 4D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 08.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Cinema 4D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 10.апр.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Cinema 4D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 13.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Cinema 4D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 15.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Cinema 4D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 17.апр.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Cinema 4D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 20.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в программе Cinema 4D | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 22.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | YouTube- видео 360 | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 24.апр.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | YouTube- видео 360 | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 27.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в приложении Aurasma | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 29.апр.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Кейс «Виртуальная реальность» | Работа в приложении Aurasma | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| ИТОГО: | 26 | часов |  |  |  |
| 13 | занятий |  |  |  |
| **МАЙ 2021 года** |
| дата | время проведения | форма занятий | кол-во часов | раздел | темы и содержание занятий | место проведения | форма контроля |
| 04.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Решение задач ТРИЗ | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 06.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Решение задач ТРИЗ | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 11.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Разработка и утверждение тем проектов | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 13.май.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 15.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 18.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |   |
| 20.май.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 22.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Работа над проектом | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 25.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Защита, выставка | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 27.май.21 | 15.00-16.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Защита, выставка | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| 29.май.21 | 16.00-17.40 | групповая | 2 | Проектная деятельность | Защита, выставка | МАОУ Михайловская СОШ |  |
| ИТОГО: | 22 | часов |  |  |  |
| 11 | занятий |  |  |  |
| **2 полугодие:** | **114** | **часов** |  |  |  |
| **57** | **занятий** |  |  |  |
| **Отработка за учебный год:** | **216** | **часов** |  |  |  |
| **108** | **занятия** |  |  |  |

**Список литературы**

**Изобретательство и инженерия**

1. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.;
2. Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.;
3. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.:Мир, 1969.;
4. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw- Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.;
5. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.;
6. Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997.;

**3D моделирование и САПР**

1. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.;
2. И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2000.;
3. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.;
5. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.;

**Аддитивные технологии**

1. Уик Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.–М.: Изд-во «Мир», 1965.– 549с.;
2. WohlersT., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworld-wideprogressreport, Wohlers Associates, 2014.;
3. Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности **«Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата»** Авторы: Белоусова А.С., Ершов С.А. (с) М.:Фонд новых форм развития образования, 2019
4. **Аэроквантум тулкит.** Александр Фоменко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Фонд новых форм развития образования, 2019 —154 с.
5. Ганин Н.Б. «Проектирование в системе MakerBot Print».
6. Герасимов А. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. – БХВ-Петербург. 2011 год.
7. КОМПАС-3D LT V7. Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2004г.
8. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере Разработчик – А.А. Богуславский, И.Ю. Щеглова, Коломенский государственный педагогический институт.
9. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» Разработчик – Ю.В. Горельская, Е.А. Садовская, Оренбургский государственный университет.
10. Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
11. <https://github.com/dji-sdk/Tello-Python>.
12. [https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf](https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello%2BScratch%2BReadme.pdf).
13. [https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/](https://stepik.org/course/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%BD%D0%B0-Python-67/)
14. http://минобрнауки.рф/документы/543 - сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты
15. https://poly.google.com/view/0WUs\_CQT6b1
16. https://developers.google.com/poly/develop
17. https://stem-academia.com/nurlab/
18. https://roboshkola.com/
19. https://stem-academia.com/wp-content/uploads/2019/03/ClassVR\_datasheet.pdf
20. http://www.web3d.org
21. https://do-tlt.ru/edu/it/vizor-io/
22. https://qrcoder.ru
23. studio/aurasma.com
24. <http://makerbot3d.ru/catalog/the-all-new-makerbot-print/>
25. <https://www.makerbot.com/3d-printers/apps/>
26. <https://support.makerbot.com/learn/makerbot-print-software>
27. <https://support.makerbot.com/troubleshooting/makerbot-print-software>
28. <https://make-3d.ru/store/>
29. <http://getfab.ru/3dmodels/>
30. <https://www.3dzavr.ru/models/print/>
31. <http://3dtoday.ru/3d-models/>
32. <https://www.thingiverse.com/education>
33. <https://yes3d.ru/blogs/blog/ocherednaya-podborka-kachestvennyh-shablonov-dlya-3d-ruchek>
34. <https://yadi.sk/d/tWHDumwRvvMuH>

**Список литературы для обучающихся:**

* 1. А.А.Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А.Фарафонов. КОМПАС-3D v.5.11-8.0 Практикум для начинающих – М.:СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс \*Профильное обучение»)
	2. Азбука КОМПАС 3D V15. ЗАО АСКОН. 2014 год. 492 с.
	3. Анатолий Герасимов. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. – БХВ-Петербург. 2011 год. 464с.
	4. Информатика: Кн. для учителя: Метод. Рекомендации к учеб. 10-11 кл./ А.Г. Гейн, Н.А. Юнерман – М.: Просвещение, 2001 – 207с.
	5. КОМПАС-3D LT V7. Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2004г.
	6. Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

**Список литературы для родителей:**

1. Ганин Н.Б. «Проектирование в системе MakerBot Print».
2. Уханёва В.А. Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС-3D LT.
3. Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.