

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МЕЖШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМБИНАТ»**

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 6
от «17» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУДО «МУК»
Н.П. Черняева
Приказ № 191 от «17» июня 2024г.



**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«ОСНОВЫ 3D-ПЕЧАТИ»**

Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок реализации: 1 год (68 часов)

Автор-составитель:
Шукалович Андрей Владимирович
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы 3D-печати» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 2 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел VI. «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №882, Министерства просвещения Российской Федерации №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/046 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»).
- Постановление Администрации города Ханты-Мансийска от 22.11.2023 №762 «О персонифицированном дополнительном образовании детей в городе Ханты-Мансийске».
- Решение Думы города Ханты-Мансийска от 27 декабря 2023 года № 223-V «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития города Ханты-Мансийска до 36 года с целевыми ориентирами до 2050 года».
- Уставные и локальные акты организации.
- Устав МБУДО «Межшкольный учебный комбинат» и иные локальные нормативные акты.

Актуальность программы

Актуальность настоящей программы заключается в том, что в современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется в различных отраслях и сферах деятельности. Программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала, профессионального самоопределения. Программа разработана в соответствии с задачами Стратегии социально-экономического развития города Ханты-Мансийска до 2036 года с целевыми ориентирами до 2050 года по развитию системы выявления и поддержки одаренных и талантливых детей, профессиональной ориентация учащихся, а также популяризации среди учеников школ инженерно-технического образования, соответствует

государственной политике в области дополнительного образования и социальному заказу общества. Программа обеспечивает возможности для раскрытия творческого потенциала обучающихся посредством информационных технологий, выявления и поддержки одаренных и талантливых детей.

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы 3D-печати» имеет техническую направленность.

Новизна программы. Настоящая программа предполагает дополнительное образование детей в области параметрического 3D моделирования, направлена на формирование у обучающихся пространственного, аналитического и синтетического мышления, готовности и способности к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Содержание программы предусматривает изучение системы КОМПАС-3D, обзорное знакомство с системой трехмерного моделирования, методов и правил выполнения 3D объектов.

Знания в области моделирования нацеливают детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном.

Уровень освоения программы – стартовый.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной программы состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, который не только позволяет привить обучающемуся привычку использовать готовое, а обучает создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи.

Адресат программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы 3D-печати» рассчитана на детей в возрасте от 11 до 15 лет.

Психофизиологические характеристики учащихся различных возрастных групп показывают, что каждому возрасту присущи свои специфические особенности, влияющие на приобретение учащимися знаний и умений.

Этот возраст (11-15 лет) имеет свои индивидуальные трудности и переломные моменты. С психологической точки зрения средний школьный возраст является благоприятным периодом для развития творческих способностей. И от того, насколько были использованы эти возможности, во многом будет зависеть творческий потенциал взрослого человека.

Средний школьный возраст является своеобразным мостиком между беззаботным детством и юностью с ее проблемами, вроде начинающегося переходного возраста. Этот возраст принято также называть подростковым. В подростковом возрасте происходит дальнейшее развитие психических познавательных процессов и формирование личности. Наиболее существенные изменения в структуре психических познавательных процессов у лиц, достигших подросткового возраста, наблюдается в интеллектуальной сфере.

В этот период происходит формирование навыков логического мышления, развивается логическая память. Активно развиваются творческие способности, и формируется индивидуальный стиль деятельности, который находит свое выражение в стиле мышления.

До сих пор принято рассматривать подростковый возраст как возраст тяжелого кризиса, внутренних и внешних конфликтов, ломки нравственных устоев, упадка сил, индивидуализма, ухода в себя и т. д. Однако это, пожалуй, самый важный период в жизни школьника. В это время организм продолжает свое активное формирование.

Следует отметить, что ведущими факторами развития в этом возрасте становится общение со сверстниками и проявление индивидуальных особенностей личности. Главным требованием к учащимся 11-15 лет является в первую очередь желание, подкрепленное осознанным выбором и трудолюбием.

Цель программы – формирование у обучающихся навыков по трёхмерному моделированию и трехмерной печати.

Задачи программы:

Обучающие:

- способствовать формированию системы понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов;
- обучить приемам эффективного использования систем автоматизированного проектирования;
- научить анализировать форму и конструкцию предметов, и их графические изображения, понимать условности чертежа, читать и выполнять эскизы и чертежи деталей; выполнять операции по моделированию и проектированию объектов на компьютере с помощью САПР систем; работать с учебными и справочными пособиями.

Развивающие:

- развивать умение планировать свою деятельность;
- развивать творческие способности (творческий подход к решению поставленной задачи), фантазию;
- развивать наблюдательность, умение анализировать, делать логические выводы, находить закономерности.
- сформировать логические связи с другими предметами (геометрией, черчением, информатикой), входящими в курс среднего образования;
- содействовать выявлению и поддержки одаренных и талантливых детей.

Воспитательные:

- воспитывать осознанное отношение к получению знаний, умений, навыков, потребность к саморазвитию;
- создавать творческую атмосферу сотрудничества, обеспечивающую развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого обучающегося;
- воспитывать трудолюбие, усидчивость, аккуратность, бережное отношение к материалам;
- воспитывать толерантность, патриотическое самосознание.

Условия реализации программы

Сроки реализации. Реализация дополнительной общеразвивающей программы рассчитана на 68 часов, в течение 34 учебных недель. Срок освоения – 1 год.

Режим занятий: обучающихся регламентируется календарным учебным графиком, расписанием занятий.

Продолжительность занятий – 2 академических часа.

Периодичность занятий – 1 раз в неделю.

Форма обучения: очная. В период приостановления образовательной деятельности в очной форме по санитарно-эпидемиологическим, климатическим и другим основаниям реализация программы может осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Форма занятий (в зависимости от цели занятия и его темы):

- групповые;
- индивидуальные;
- контрольные мероприятия (самостоятельная работа).

Условиями набора в группу является желание учащихся заниматься деятельностью, связанной с 3D-моделированием.

Ожидаемое минимальное число детей, обучающееся в одной группе – 8 человек.

Ожидаемое максимальное число детей, обучающееся в одной группе – 10 человек.

Кадровое обеспечение. Программу может реализовывать педагог, имеющий высшее педагогическое образование, прошедший повышение квалификации по профилю программы, без требований к профессиональной категории.

Планируемые результаты

Особенность изучения программы «Основы 3D-печати» заключается в том, что многие предметные знания и способы деятельности имеют значимость для других предметных областей и формируются при их изучении.

Предметные результаты:

- сформирована система понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов, навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами;
- приобретен опыт создания творческих работ с элементами конструирования на компьютере с помощью САПР систем;
- умеют анализировать форму и конструкцию предметов, и их графические изображения, понимать условности чертежа, читать и выполнять эскизы и чертежи деталей; выполнять операции по моделированию и проектированию объектов на компьютере с помощью САПР систем; самостоятельно создавать простые модели реальных объектов, работать с учебными и справочными пособиями.

Метапредметные результаты:

- развито умение планировать свою деятельность, самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- демонстрируют наблюдательность, умение анализировать, делать логические выводы, находить закономерности, оценивать получившийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию продукта либо замысла;
- сформированы логические связи с другими предметами (геометрией, черчением, информатикой), входящими в курс среднего образования;
- сформированы компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Личностные результаты:

- демонстрируют ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию;
- сформирован устойчивый интерес к новым способам познания;
- демонстрируют трудолюбие, усидчивость, аккуратность, бережное отношение к материалам;
- проявляют готовность слушать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою, излагать своё мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;
- развито умение сотрудничать с товарищами в процессе совместной деятельности, соотносить свою часть работы с общим замыслом.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела	Общее количество часов	Формы промежуточной аттестации
1.	Введение. Основы технического черчения и прототипирования	4	Беседа
2.	Операции моделирования	28	Беседа, самостоятельная работа

3.	Проектирование составных моделей	12	Беседа, самостоятельная работа
4.	Устройство 3D принтера. Основы 3D печати	8	Беседа, печать модели
5.	3D сканирование. Работа с 3D сканером	16	Беседа, самостоятельная работа, выставка
ВСЕГО		68	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Методы обучения	Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика		
I. Введение. Основы технического черчения и прототипирования						
1.	Введение. Правила ТБ	1	1	0	Словесный	Входной контроль
2.	Изучение основ технического черчения	1	1	0	Словесный, наглядный	Текущий: беседа
3.	Знакомство с основами прототипирования	1	1	0	Словесный, наглядный	Текущий: беседа
4.	Знакомство с системой КОМПАС-3D	1	0	1	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
<i>Всего по разделу</i>		4	3	1		
II. Операции моделирования						
5.	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	8	4	4	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
6.	Документ – Деталь. Инструментальные панели.	4	2	2	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
7.	Операция выдавливание	4	2	2	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
8.	Операция Вращение	4	2	2	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
9.	Кинематическая операция	4	2	2	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
10.	Операция по сечениям	4	2	2	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
<i>Всего по разделу</i>		28	14	14		
III. Проектирование составных моделей						
11.	Документ – Сборка. Инструментальные панели.	4	2	2	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
12.	Создание сложных	4	2	2	Словесный,	Текущий:

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Методы обучения	Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика		
	деталей				наглядный, практический	самостоятельная работа
13.	Создание чертежа из 3D-модели	4	2	2	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
Всего по разделу		12	6	6		
IV. Устройство 3D принтера. Основы 3D печати						
14.	Устройство 3D принтера	1	1	0	Словесный, наглядный	Текущий: беседа
15.	Основные характеристики принтера, приемы работы	1	1	0	Словесный, наглядный	Текущий: беседа
16.	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	2	0	2	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа.
17.	Виды пластиков	2	2	0	Словесный, наглядный	Текущий: беседа
18.	Подготовка модели к печати	1	0	1	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа.
19.	Пробная печать	1	0	1	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
Всего по разделу		8	4	4		
V. 3D сканирование. Работа с 3D сканером						
20.	Устройство 3D сканера	1	1	0	Словесный, наглядный,	Текущий: беседа
21.	Основные характеристики сканера	1	1	0	Словесный, наглядный,	Текущий: беседа
22.	Настройка сканера, приемы работы	1	0	1	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
23.	Создание модели с помощью 3D сканера	1	0	1	Словесный, наглядный, практический	Текущий: самостоятельная работа
24.	Создание авторских 3D моделей и их печать.	10	0	10	Практический	Творческая работа
25.	Итоговое занятие	2	0	2	Словесный, наглядный	Обсуждение творческих работ, беседа, выставка
Всего по разделу		16	2	14		
ИТОГО:		68	27	41		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение. Основы технического черчения и прототипирования – 4 часа.

Тема 1. Введение. Правила ТБ – 1 час

Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой, используемым оборудованием. Организация работы в компьютерном классе.

Тема 2. Изучение основ технического черчения – 1 час

Теория: Общие определения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей.

Тема 3. Знакомство с основами прототипирования – 1 час

Теория: Общие понятия о прототипировании. Современные технологии. Область применения.

Тема 4. Знакомство с системой КОМПАС-3D – 1 час

Практика: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.

Раздел 2. Операции моделирования – 28 часов.

Тема 5. Документ – Чертеж. Инструментальные панели – 8 часов

Теория: Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств. Инструментальная панель Геометрия. Инструментальная панель Редактирование и Размеры.

Практика: самостоятельная работа по созданию документа чертёж и его последующее редактирование.

Тема 6. Документ – Деталь. Инструментальные панели – 4 часа

Теория: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. Вспомогательная геометрия.

Практика: Создание и редактирование эскиза

Тема 7. Операция выдавливание – 4 часа

Теория: Создание модели с помощью операции выдавливание и вырезать выдавливанием. Дополнительные элементы: фаски, скругления.

Практика: самостоятельная работа – операция выдавливание.

Тема 8. Операция Вращение – 4 часа

Теория: Создание модели с помощью операции вращение и вырезать вращением.

Практика: самостоятельная работа – операция вращение.

Тема 9. Кинематическая операция – 4 часа

Теория: Создание модели с помощью кинематической операции и вырезать кинематически.

Практика: самостоятельная работа – кинематическая операция.

Тема 10. Операция по сечениям – 4 часа

Теория: Создание модели с помощью операции по сечениям и вырезать по сечениям.

Практика: самостоятельная работа – операция по сечениям.

Раздел 3. Проектирование составных моделей – 12 часов.

Тема 11. Документ – Сборка. Инструментальные панели – 4 часа

Теория: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Инструментальные панели Редактирование сборки и Сопряжения.

Практика: Самостоятельная работа – сборка.

Тема 12. Создание сложных деталей – 4 часа

Теория: Принципы создания деталей, созданных несколькими различными операциями.

Практика: Создание сложной детали.

Тема 13. Создание чертежа из 3D-модели – 4 часа

Теория: Принципы работы с инструментом.

Практика: Создание чертежей.

Раздел 4. Устройство 3D принтера. Основы 3D печати – 8 часов.

Тема 14. Устройство 3D принтера – 1 час

Теория: Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения.

Тема 15. Основные характеристики принтера, приемы работы – 1 час

Теория: 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.

Тема 16. Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера – 2 часа

Теория: Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).

Практика: Настройка 3Dпринтера, калибровка стола, загрузка пластика.

Тема 17. Виды пластиков – 2 часа

Теория: Виды пластика, состав. Температуры плавления. Отличительные особенности различных типов пластика.

Тема 18. Подготовка модели к печати – 1 час

Практика: Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, процент заполнения, печать с поддержкой.

Тема 19. Пробная печать – 1 час

Практика: Запуск готовой 3D модели на печать.

Раздел 5. 3D сканирование. Работа с 3D сканером – 16 часов.

Тема 20. Устройство 3D сканера – 1 час

Теория: Устройство 3Dсканера, виды и отличительные особенности различных моделей.

Тема 21. Основные характеристики сканера – 1 час

Теория: Основные характеристики сканера 3D, приемы работы.

Тема 22. Настройка сканера, приемы работы – 1 час

Практика: Изучение программного обеспечения 3D сканера, первоначальная настройка 3D сканера

Тема 23. Создание модели с помощью 3D сканера – 1 час

Практика: Сканирование объектов с помощью 3D сканера

Тема 24. Создание авторских 3D моделей и их печать – 10 часов

Практика: самостоятельная работа над созданием авторских моделей, от этапа проектов с чертежами до печати готовой модели.

Тема 25. Итоговое занятие – 2 часа

Практика: оформление выставки авторских 3D моделей. Обсуждение результатов обучения.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Формы деятельности на занятиях:

- фронтальная – одновременная работа со всеми учащимися;
- групповая – организация работы в группах.
- индивидуальная – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем и др.
- индивидуально-фронтальная – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;

Методы обучения:

- словесные;
- наглядные;
- практические.

Проведение занятий по программе состоит из: вводной, основной и заключительной части.

Вводная часть – теоретическое занятие – объясняются ход занятия, дается новый материал, а также объясняются условия выполнения самостоятельной работы по пройденному материалу.

Основная часть – практика – выполнение заданий, в ходе которого отрабатывается на практике новый и закрепляется ранее пройденный материал.

Основная часть также включает в себя самостоятельную работу.

Самостоятельная работа – практика – по пройденному материалу учащимся предоставляются задания по построения 3D модели или чертежа.

Учащийся в процессе самостоятельной работы над заданием может обращаться за помощью к учащимся своей группы и педагогу.

Заключительная часть – обсуждение пройденного материала, подведение итогов самостоятельной работы, разбор ошибок и ответы на вопросы.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Первичный / входной	Сентябрь	Определение уровня развития детей	Беседа	Диагностическая карта
Текущий	В течение всего учебного года	Определение степени усвоения	Самостоятельная работа	Диагностическая карта

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
		учащимися учебного материала		
Промежуточный	Декабрь	Определение промежуточных результатов обучения	Опрос по итогам завершения раздела	Диагностическая карта
Итоговый	Май	Определение степени усвоения программы	Создание авторских 3D моделей	Диагностическая карта

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ (РЕСУРСНОЕ) ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Техническое обеспечение:

1. Персональный компьютер – 12 шт.;
2. Проектор – 1 шт.;
3. Проекционный экран – 1 шт.;
4. Оборудование для прототипирования (3D-принтер) – 1 шт.;
5. Оборудование для 3D сканирования (3D сканер) – 1 шт.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows 10;
2. Программное обеспечение «КОМПАС 3D».

Методические ресурсы:

1. презентации по темам программы;
2. наглядные пособия по темам программы;
3. интернет-ресурсы:
 - <http://kompas.ru/publications/> – Обучающие материалы КОМПАС-График и КОМПАС-3D;
 - <http://www.kompasvideo.ru/lessons/> – Видеоуроки КОМПАС 3D;
 - <https://kompas.ru/publications/books/> – Обучающая литература КОМПАС-3D.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Книжные издания:

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
3. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V19, 2021 г.в. 624 стр.
4. В.Большаков. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Чертение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 304 с.
5. П.Г. Талалай. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D (+ DVD-ROM). – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 608 с.

6. Е.Ю. Огановская, С.В. Гайсина, И.В. Князева. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности. 5-7, 8(9) классы. – М.: КАРО, 2017. – 256 с.
7. С.В. Гайсина, И.В. Князева, Е.Ю. Огановская. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации. – М.: КАРО, 2017. – 208 с.
8. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах. В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек. Издательство (ПИТЕР) 2015.

Сайты в сети Интернет:

1. Сообщество владельцев 3D принтера 3DToday – URL: <https://3dtoday.ru/>
2. Ютуб канал АСКОН – URL: <https://www.youtube.com/user/asconvideo/videos>
3. Ютуб канал Anna Veselova – URL: <https://www.youtube.com/c/AnnaVeselova34/featured>

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Группа 1

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		план	факт						
Раздел 1. Введение. Основы технического черчения и прототипирования – 4 часа									
1.						1	Введение. Правила ТБ	ул. Рознина,35 каб.263	беседа
						1	Изучение основ технического черчения	ул. Рознина,35 каб.263	беседа
2.						1	Знакомство с основами прототипирования	ул. Рознина,35 каб.263	беседа
						1	Знакомство с системой КОМПАС- 3D	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа, самостоятельная работа
3.						2	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа
4.						2	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
5.						2	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа
6.						2	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
7.						2	Документ – Деталь. Инструментальные панели.	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		план	факт						
8.						2	Документ – Деталь. Инструментальные панели.	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
9.						2	Операция выдавливание	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа
10.						2	Операция выдавливание	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
11.						2	Операция Вращение	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа
12.						2	Операция Вращение	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
13.						2	Кинематическая операция	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа
14.						2	Кинематическая операция	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
15.						2	Операция по сечениям	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа
16.						2	Операция по сечениям	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
17.						2	Документ – Сборка. Инструментальные панели.	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа
18.						2	Документ – Сборка. Инструментальные панели.	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		план	факт						
19.						2	Создание сложных деталей	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа
20.						2	Создание сложных деталей	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
21.						2	Создание чертежа из 3D-модели	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа
22.						2	Создание чертежа из 3D-модели	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
23.						1	Устройство 3D принтера	ул. Рознина,35 каб.263	Беседа
						1	Основные характеристики принтера, приемы работы	ул. Рознина,35 каб.263	обсуждение по теме
24.						2	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
25.						2	Виды пластиков	ул. Рознина,35 каб.263	обсуждение по теме
26.						1	Подготовка модели к печати	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
						1	Пробная печать	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		план	факт						
27.						1	Устройство 3D сканера	ул. Рознина,35 каб.263	обсуждение по теме
						1	Основные характеристики сканера	ул. Рознина,35 каб.263	обсуждение по теме
28.						1	Настройка сканера, приемы работы	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
						1	Создание модели с помощью 3D сканера	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
29.						2	Создание авторских 3D моделей и их печать.	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
30.						2	Создание авторских 3D моделей и их печать.	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
31.						2	Создание авторских 3D моделей и их печать.	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
32.						2	Создание авторских 3D моделей и их печать.	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
33.						2	Создание авторских 3D моделей и их печать.	ул. Рознина,35 каб.263	самостоятельная работа
34.						2	Итоговое занятие	ул. Рознина,35 каб.263	Обсуждение творческих работ, беседа, выставка