

**МКУ «Департамент образования Местной администрации г.о. Нальчик» Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №11 им. Героя России Г.Н. Трошева» г.о. Нальчик**

Согласовано  
на заседании Педагогического совета  
МКОУ «СОШ №11»  
Протокол №01 от 30.08.2023

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора МКОУ «СОШ №11»  
\_\_\_\_\_ В.А. Истокина

Приказ №195 от 30.08.2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«КВАНТОРИУМ В РОБОТОТЕХНИКЕ»**

**Направленность программы:** техническая

**Уровень:** разноуровневый

**Вид программы:** модифицированный

**Адресат программы:** от 11 до 16 лет

**Срок реализации программы:** 1 год, 108ч.

**Форма обучения:** очная

**Автор-составитель:** Тугай Максим Александрович,  
педагог дополнительного образования

**Раздел 1: Комплекс основных характеристик  
программы Пояснительная записка**  
**Направленность программы: техническая.**

**Уровень программы: разноуровневый.**

**Вид программы: модифицированный.**

**Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями от 31 июля 2020 года № 304 «О внесении изменений по вопросам воспитания обучающихся».
2. Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании».
3. Национальный проект «Образование».
4. Конвенция ООН о правах ребенка.
5. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
6. Приоритетный проект от 30.11.2016 г. № 11 «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
7. Паспорт Федерального проекта от 07.12.2018 г. № 3 «Успех каждого ребенка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование».
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
9. Письмо Министерства образования и науки РФ «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
10. Письмо Минобрнауки РФ от 28.04.2017 г. № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей».
11. Постановление от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
12. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
13. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
14. Распоряжение Правительства КБР от 26.05.2020 г. №242-рп «Об утверждении Концепции внедрения модели персонализированного дополнительного образования детей в КБР».
15. Приказ Минпросвещения КБР от 06.08.2020 г. №22-01-05/7221 «Об утверждении Правил персонализированного финансирования дополнительного образования детей в КБР».
16. Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные), разработанные Региональным модельным центром Минпросвещения КБР от 2022 г.
17. Постановление Местной администрации г.о. Нальчик от 09.07.2020 г. №1244 «Об утверждении Положения о персонализированном дополнительном образовании детей в г.о. Нальчик».
18. Устав МКОУ «СОШ №11» г.о. Нальчик.

**Актуальность программы определяется востребованностью развития робототехники в современном обществе, дефицитом специалистов в данной сфере. Реализация данной**

программы позволяет обучающимся познакомиться с современными технологиями, методами инструментально-программными средствами, а также удовлетворять творческие и досуговые потребности детей и их родителей.

Данное направление развивает у детей первоначальные инженерные и конструкторские навыки, а также существенно расширяет знания в области микроэлектроники и оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ).

Изучение 3D моделирования и оборудования с ЧПУ позволит обучающимся понять устройство промышленного оборудования с ЧПУ и в будущем, сыграет весомую роль в профессиональной ориентации детей. Обучающиеся изучат станок лазерной резки, фрезерный станок с ЧПУ, 3D принтер и получат навыки работы с этим оборудованием. Фигурная резка фанеры на лазерном станке позволит детям сделать красивые шкатулки и изделия, а так же элементы механизмов для роботов. Возможности станка лазерной резки ограничены только фантазией юного изобретателя.

**Новизна программы:** у обучающихся формируются признаки познавательной и созидательной деятельности. В процессе обучения, обучающиеся контактируют друг с другом, выполняют коллективную работу, что повышает уровень коммуникабельности каждого из них. Занятия творческой и научной деятельностью воспитывают у детей гуманность и созидающие, развивают дисциплинированность, собранность, повышает внимательность.

Настоящая программа создает условия для творческой самореализации личности ребёнка. Программа педагогически целесообразна, так как способствует более разностороннему раскрытию индивидуальных способностей ребенка, развитию у детей интереса к научно-техническим видам деятельности, желанию активно участвовать в коллективной деятельности, умению самостоятельно организовать своё свободное время. Каждый вид деятельности: творческой, познавательной, конструкторской и созидательной – обогащает опыт коллективного взаимодействия детей, что в своей совокупности даёт большой воспитательный эффект.

**Отличительные особенности:** методы приёма организации деятельности на занятиях ориентированы на усиление самостоятельной практической и умственной деятельности, на развитие навыков самоконтроля, а также познавательной активности детей.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется тем, что предлагаемые в программе принципы обучения (индивидуальность, коллективность, преемственность, результативность); формы и методы обучения (групповое и индивидуальное обучение, занятия, конкурсы, соревнования, экскурсии, ит.д.); методы контроля и управления деятельностью детей (анализ результатов занятий, конкурсов, выставок и др.); средства обучения доступные для детей (промышленное технологическое оборудование, необходимые наглядные и раздаточные материалы, инструменты и приспособления) действенны в формировании и развитии умений детей, конструировать, проектировать, оформлять и использовать свои технические проекты и устройства.

**Адресат программы:** программа рассчитана на обучающихся 11-16 лет.

**Срок реализации программы:** 1 год, 108 часов.

**Режим занятий:** Занятия проводятся 3 раза в неделю по 1 часу, по утвержденному расписанию. Занятия проводятся по 40 минут, перерыв на отдых – 10 минут.

**Наполняемость группы:** В группах занимается от 10 до 15 человек.

**Форма обучения:** очная.

**Формы занятий:** занятия рассчитаны на коллективную, групповую и индивидуальную работу. Они построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим. Это позволяет сделать работу детей динамичной, насыщенной и менее утомительной.

**Цель программы:** изучить промышленное технологическое оборудование с числовым программным управлением, получить опыт работы с промышленным технологическим оборудованием, изучить специальное программное обеспечение (СПО), а также развить навыки познавательной, проектной, конструкторской и научно – технической деятельности.

**Задачи:**

**Личностные:**

- формировать человека, готового к творческой деятельности в любой области;
- воспитать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать умение работать в команде;
- воспитать уважение к чужому мнению и труду;
- воспитать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Предметные:**

- формировать знания обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, создателях электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- изучить принципы работы станка с числовым программным управлением, состояние и перспективы робототехники в промышленности;
- изучать принципы создания макетов и 3Dмоделей в специальном программном обеспечении;
- формировать проектную деятельность и умение ориентироваться на конечный результат;
- обучать владению технической терминологией, технической грамотности.

**Метапредметные:**

- развивать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое и проектное мышление,
- развивать изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску.

### Учебный план обучения

| № | Наименование раздела, темы                             | Количество часов |        |          | Формы аттестации/контроля |
|---|--|------------------|--------|----------|---------------------------|
|   |  | всего            | теория | практика |                           |
| 1 | Вводное занятие, инструктаж по ТБ.                     | 1                | 1      | -        | Беседа                    |
| 2 | Знакомство с оборудованием.                            | 2                | 1      | 1        | Беседа, опрос             |
| 3 | Промышленное оборудование и его назначение.            | 2                | 1      | 1        | Самостоятельная работа    |
| 4 | Преимущества использования промышленного оборудования. | 2                | 1      | 1        | конкурсы, викторины       |

|    |  |            |           |           |                           |
|----|--|------------|-----------|-----------|---------------------------|
| 5  | Система принятия решений. Микроконтроллеры.  | 5          | 1         | 4         | Беседа, Конкурс           |
| 6  | Знакомство со специальным программным обеспечением.  | 4          | 2         | 2         | Беседа                    |
| 7  | Основные принципы создания 3Dмоделей.  | 2          | 1         | 1         | Беседа                    |
| 8  | Создание 3Dмоделей по заданному чертежу.   | 12         | 2         | 10        | Беседа                    |
| 9  | Изучение инструкции 3Dпринтера. Подготовка 3Dмодели и 3Dпринтера к печати. Печать 3Dмоделей. | 12         | 2         | 10        | Беседа                    |
| 10 | Знакомство с принципами числового программного управления.                                   | 2          | 1         | 1         | Самостоятельная работа    |
| 11 | Принципы создания макетов для лазерной резки.  | 2          | 1         | 1         | Конкурс                   |
| 12 | Изучение инструкции станка лазерной резки.   | 1          | 1         | -         | Беседа                    |
| 13 | Подготовка станка лазерной резки к работе, лазерная резка макетов.                           | 10         | 1         | 9         | Беседа, Конкурс           |
| 14 | Принципы создания макетов для фрезеровки.  | 2          | 1         | 1         | Беседа                    |
| 15 | Изучение инструкции фрезерного станка.   | 1          | 1         |           | Беседа                    |
| 16 | Подготовка фрезерного станка к работе, фрезеровка круглых отверстий в дереве.                | 10         | 5         | 5         | Беседа                    |
| 17 | Фрезеровка квадратных отверстий в дереве.  | 4          | 1         | 3         | Беседа                    |
| 18 | Фрезеровка материала с элементами выборки углублений в дереве.                               | 4          | 1         | 3         | Беседа, тестирование      |
| 19 | Создание сложных комбинированных деталей с использованием двух и более станков.              | 8          | 1         | 7         | Конкурс                   |
| 20 | Проектная деятельность. Этапы проектирования.  | 2          | 1         | 1         | Беседа                    |
| 21 | Создание и оформление творческого проекта в соответствии требованиями.                       | 5          | 1         | 4         | Беседа                    |
| 22 | Изготовление творческого проекта.  | 10         | 1         | 9         | Беседа                    |
| 23 | Подготовка к защите творческого проекта.   | 2          | 1         | 1         | Беседа                    |
| 24 | Защита творческого проекта.  | 2          | 1         | 1         | Самостоятельная работа    |
| 25 | Обсуждение по итогам проделанной работы. Выводы.   | 1          | -         | 1         | Беседа за круглым столом. |
|    | <b>ВСЕГО:</b>  | <b>108</b> | <b>31</b> | <b>77</b> |                           |

## Содержание учебного плана

**Тема №1:** Вводное занятие, инструктаж по ТБ - 2 часа.

**Теория:** «Вводное занятие». Знакомство, инструкция по технике безопасности.

**Тема №2:** Знакомство с оборудованием - 2 часа.

**Теория:** Назначение станка лазерной резки, фрезерного станка и 3D принтера. Примеры использования данного оборудования в промышленности.

**Практика:** Педагог наглядно демонстрирует работу оборудования.

**Тема №3:** Промышленное оборудование и его назначение - 2 часа.

**Теория:** Изучение способов применения оборудования для решения производственных задач.

**Практика:** Ученики выполняют самостоятельную работу, рассказывают в каких сферах можно применить то или иное оборудование.

**Тема №4:** Преимущества использования промышленного оборудования - 2 часа.

**Теория:** Изучаем преимущества использования оборудования по отношению к ручным или электрическим инструментам.

**Практика:** Ученики рассказывают преимущества применения промышленного оборудования. В сети Интернет производят поисковую работу о отечественном промышленном электронном оборудовании.

**Тема №5:** Система принятия решений. Микроконтроллеры - 5 часа.

**Теория:** Изучаем систему принятия решения автономных роботов. Знакомимся с микроконтроллерами.

**Практика:** Наглядно рассматриваем, как выглядят микроконтроллеры (Arduino), программируем микроконтроллеры и изучаем работу микроконтроллера по заданному алгоритму (программе).

**Тема №6:** Знакомство со специальным программным обеспечением - 4 часа

**Теория:** Изучаем среду разработки 3D моделей Tinkercad.

**Практика:** Работаем в среде Tinkercad.

**Тема №7:** Основные принципы создания 3D моделей - 2 часа.

**Теория:** Изучаем принципы и правила создания 3D моделей.

**Практика:** Создаём 3D модель под руководством педагога.

**Тема №8:** Создание 3D моделей по заданному чертежу - 12 часов.

**Теория:** Изучаем приёмы и методы создания 3D моделей.

**Практика:** Самостоятельно создаём 3D модель по чертежу, заданному педагогом.

**Тема №9:** Изучение инструкции 3D принтера. Подготовка 3D модели и 3D принтера к печати. Печать 3D моделей - 12 часов.

**Теория:** Изучаем инструкцию по эксплуатации 3D принтера. Изучаем правила постановки 3D модели на печать.

**Практика:** Конвертируем 3D модель в координатный код, запускаем печать на 3D принтере. Производим обработку напечатанной 3D модели.

**Тема №10:** Знакомство с принципами числового программного управления - 2 часа.

**Теория:** Изучаем систему координат XYZ.

**Практика:** Рисуем 2D фигуры по координатам, заданным педагогом.

**Тема №11:** Принципы создания макетов для лазерной резки-2 часа.

**Теория:** Изучаем основные правила работы в СПО «INKSPACE»

**Практика:** Создаём простой макет под руководством педагога.

**Тема №12:** Изучение инструкции станка лазерной резки -1 час.

**Теория:** Изучаем инструкцию по эксплуатации, характеристики и правила безопасности станка лазерной резки.

**Практика:** Получаем первоначальные навыки работы с станком лазерной резки.

**Тема №13:** Подготовка станка лазерной резки к работе, лазерная резка макетов -10 часа.

**Теория:** Загружаем материал в станок лазерной резки, строим макет лазерной резки по чертежу, заданному педагогом.

**Практика:** Вырезаем макет лазерной резки из фанеры и оргстекла. Запускаем лазерную резку с разными параметрами скорости и мощности. Делаем выводы о режимах работы лазерного станка.

**Тема №14:** Принципы создания макетов для фрезеровки- 2 часа.

**Теория:** Знакомимся с СПО «AUTODESKARTCAM».

**Практика:** Изготавливаем макет фрезеровки круглого отверстия под руководством педагога.

**Тема №15:** Изучение инструкции фрезерного станка-1 час.

**Теория:** Изучаем инструкцию по эксплуатации, характеристики и правила безопасности при работе с фрезерным станком.

**Тема №16:** Подготовка фрезерного станка к работе, фрезеровка круглых отверстий в дереве-10 часов.

**Теория:** Повторяем правила безопасности фрезерного станка, говорим о негативных факторах при неправильном управлении станком. Под руководством педагога изготавливаем программу фрезеровки.

**Практика:** Закрепляем заготовку на рабочем столе фрезерного станка, настраиваем координатную систему станка в соответствии с заготовкой и под руководством педагога запускаем фрезеровку заготовки.

**Тема №17:** Фрезеровка квадратных отверстий в дереве -4 часа.

**Теория:** Изготавливаем программу фрезеровки квадратного отверстия.

**Практика:** Самостоятельно рассчитываем траекторию движения фрезы при выполнении программы. Фрезеруем отверстие.

**Тема №18:** Фрезеровка материала с элементами выборки углублений в дереве-4 часа.

**Теория:** Изготавливаем программу фрезеровки квадратного отверстия с элементами выборки.

**Практика:** Фрезеруем заготовку.

**Тема №19:** Создание сложных комбинированных изделий с использованием двух и более станков-8 часа.

**Теория:** Изучаем принцип создания сложных комбинированных изделий, состоящих из нескольких деталей, где каждая деталь выполнена на разном оборудовании.

**Практика:** Изготавливаем изделие, подгоняем размеры деталей, изучаем понятие «допуск на погрешность».

**Тема №20:** Проектная деятельность. Этапы проектирования-2 часа.

**Теория:** Введение в проектную деятельность. Назначение и преимущества проектной деятельности.

**Практика:** Изучаем этапы проектирования.

**Тема №21:** Создание и оформление творческого проекта в соответствии требованиями-5 часов.

**Теория:** Создаём творческий проект.

**Практика:** Оформляем проект в соответствии с требованиями, утверждаем его у педагога.

**Тема №22:** Изготовление творческого проекта-10 часов.

**Теория:** Получаем консультации педагога при необходимости.

**Практика:** Изготавливаем творческий проект.

**Тема №23:** Подготовка к защите творческого проекта-2 часа.

**Теория:** Получаем дополнительные консультации у педагога.

**Практика:** Подготавливаем презентацию проекта.

**Тема №24:** Защита творческого проекта -2 часа.

**Теория:** Защищаем творческий проект.

**Практика:** Защищаем творческий проект.

**Тема №25:** Обсуждение по итогам проделанной работы. Выводы –1 час.

**Практика:** Обсуждаем результаты проведённой работы, проводим работу над ошибками, обсуждаем перспективы будущих проектов.

### **Планируемые результаты**

У обучающихся сформируются следующие умения и навыки:

#### **Личностные:**

На личностном уровне будут сформированы:

- готовность к творческой деятельности;
- дисциплинированность, ответственность, самоорганизация;
- умение работать в команде;
- уважение к чужому мнению и труду;
- чувства коллективизма и взаимопомощи;
- чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

#### **Предметные:**

обучающихся будет развито/развиты:

- знания об истории и развитии отечественной и мировой техники, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- знания о принципах работы робототехнических элементов, состоянии и перспективах робототехники в настоящее время;
- принципы работы станка с числовым программным управлением, состоянии и перспективах робототехники в промышленности;
- изучать принципы создания макетов и 3D моделей в специальном программном обеспечении;

будет сформировано(а):

- умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- умение пользоваться технической литературой;
- умение владеть технической терминологией,
- приобретут техническую грамотность.



**Метапредметные:**

на метапредметном уровне формируются:

- интерес к техническим знаниям;
- развитое техническое мышление, изобретательности, образного, пространственного и критического мышления;
- мотивация учебной деятельности и мотивация творческому поиску;
- умение осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения.

**Раздел 2: Комплекс организационно-педагогических условий  
Календарный учебный график.**

| <b>Год обучения</b> | <b>Дата начала учебного года</b> | <b>Дата окончания учебного года</b> | <b>Количество учебных недель</b> | <b>Количество учебных часов в год</b> | <b>Режим занятий</b>      |
|---------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 1-ый год обучения   | 04.09.                           | 31.05.                              | 36                               | 108                                   | 3 раза в неделю по 1 часу |

**Условия реализации программы**

Занятия по данной программе будут проводиться в хорошо освещенном оборудованном кабинете, которое отвечает всем установленным санитарно-гигиеническим требованиям.

**Кадровое обеспечение программы**

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, опыт дистанционной деятельности, а также прошедшими курсы повышения квалификации по профилю деятельности.

**Материально-техническое обеспечение:**

- светлый, просторный класс с рукомойником, вешалкой для верхней одежды;
- учебные парты и стулья;
- интерактивная сенсорная доска;
- Станок лазерной резки GweikeCloud;
- Фрезерный станок AMAN 3040;
- 3D принтер учебный PLUTO 3D;
- 3D принтер закрытого типа PICASO;
- программное обеспечение;
- набор инструментов (отвёртки, пассатижи, пинцеты, наждачная бумага);
- ноутбуки;
- учебная литература.

**Методы работы:**

- объяснительно-иллюстративный (рассказ, беседа, объяснение, наблюдение, демонстрация иллюстраций, слайдов, репродукций, изделий.);
- репродуктивный (выполнение действий на занятиях на уровне подражания, тренировочные упражнения по образцам, выполнение практических заданий.);
- наблюдение за работой кружковцев в взаимоотношениях, общением, речью и т.п.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение**

1. Момот М.. Мобильные роботы на базе Arduino. БХВ-Санкт-Петербург. 2019г.
2. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. БХВ-Санкт-Петербург. 2019г.
3. Ньютон С.В. Создание роботов в домашних условиях [Текст] / пер. С.В. Ньютона – М.: NTPress, 2007. – 344с.
4. Энциклопедический словарь юной техника [Текст] / Под ред. М.Б. Родова. – М., «Педагогика», 2008. – 463с

### **Информационные видеоролики:**

- видеороликиссовременнымироботами;
- видеороликисиспользованиемроботовнапроизводстве;
- видеороликисконструированиемроботов;
- электрическиесхемы, чертежироботов.

### **Форматтестации.Видыконтроля:**

- различныеконкурсы;
- самостоятельнаяработа;
- участиеволимпиадахиконкурсахрегиональногомасштаба;
- тестирование.

Дляполноценнойреализациипрограммыприменяютсяследующиевидыконтроля:

- входной;
- текущий;
- промежуточный;
- итоговый.

### **Оценочные материалы**

Пакетдиагностическихметодик, позволяющихопределитьдостижениеобучающихсяп ланируемыхрезультатов,находитсявпапкеупедагога,тесты,анкеты.

В основе программы лежит безоценочная концепция, дающая: радость общения;удовлетворение результатами своего труда; исключение боязни неудачи (любой результатположителен);создание обстановкивзаимопомощи,понимания,поддержки.

#### **Список литературы для педагогов:**

1. Губанов С.Г. Основы моделирования в среде FUSION 360. – М.: 2017.
2. <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/fusion-360/learnexplore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/RUS/Training-Learning-resources-for-Fusion360.html>
3. Лисяк В.В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3Dпечать. – Т: Южный федеральный университет. 2021. – 109 с.
4. Башкатов А.М. Моделирование в OpenSCAD: на примерах. – М: Инфра-М. 2020. – 340 с.
5. Горьков Д.Е., В.А. Холмогоров 3D- печать с нуля СПб.: БХВПетербург, 2020. – 256 с.

#### **Список литературы для обучающихся:**

1. Губанов С.Г. Основы моделирования в среде FUSION 360. – М.: 2017.
2. Discover how design works [Электронный ресурс].
3. Копосов Денис Геннадьевич Технология 7 класс. 3D-моделирование и прототипирование. Учебник. УМК "Технология. Копосов Д.Г. и др. (7-9)". ФГОС |
4. Копосов Денис Геннадьевич - М.: Просвещение, Бином. Лаборатория знаний, 2022. - 128 с. 2.
5. Копосов Денис Геннадьевич 3D-моделирование и прототипирование. Учебник. УМК "Технология. Копосов Д.Г. и др. (7-9)". - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019. - 144 с. 3.
6. Сазонов, Александр Александрович 3D-моделирование в AutoCAD. Самоучитель (+ CD ROM)

#### **Интернет-ресурсы:**

1. «Среда онлайн 3D моделирования»<https://www.tinkercad.com/>
2. [https://academy.autodesk.com/explore-and-learn Fusion 360](https://academy.autodesk.com/explore-and-learn/Fusion360)
3. <https://www.cadlearning.com/product/100062>