

Министерство образования и науки Мурманской области  
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение  
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА  
методическим советом

Протокол

от 29.05.24 № 16

Председатель \_\_\_\_\_ О.А. Бережняя

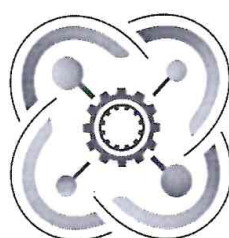
УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАНБОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 29.05.24 № 203

Директор \_\_\_\_\_ С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**«Компьютерное проектирование в САПР «Компас 3D»**

Возраст учащихся: **16-18 лет**

Срок реализации: **60 часов**

**Авторы-составители:**

**Рзаев Роман Александрович,**

педагог дополнительного образования

**Шуныгина Ирина Владимировна,**

педагог дополнительного образования

Мурманск  
2024

**Направленность программы:** техническая.

**Уровень программы:** базовый.

## **1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Компьютерное проектирование в САПР «Компас 3D» (далее – Программа) была создана на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Компьютерное моделирование и проектирование» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (автор-составитель: Липис Дмитрий Алексеевич – директор Института инновационных технологий СПбГМТУ).

### **1.1. Область применения программы.**

В рамках данной программы обучающиеся приобретают знания о технологиях трехмерного моделирования, изучают принципы лазерных и аддитивных технологий производства. В ходе практических занятий по программе модуля обучающиеся осваивают различные виды высокотехнологичного оборудования, приобретают практические навыки работы на лазерно-гравировальном оборудовании, 3D-принтерах, изучают передовой опыт применения станков с ЧПУ (число-программным управлением) в производстве.

Программа реализуется на высокотехнологичном оборудовании детского технопарка «Кванториум» в условиях мотивирующей интерактивной среды.

**Отличительной особенностью программы** является ее ориентация на формирование навыков участия обучающихся в реализации проектов – реальных технологических задач, в том числе с участием промышленных предприятий, в условиях ограничений, диктуемых производственной необходимостью.

Разработка и реализация программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов: интереса, инновационности, доступности и демократичности, качества, научности. Основные требования к образовательной программе «Кванториума» – интерактивность, проектный подход, работа в команде.

### **1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы.**

Программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Распоряжение Минпросвещения России от 17.12.2019 N P-139 "Об утверждении методических рекомендаций по созданию детских технопарков "Кванториум" в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта "Успех каждого ребенка" национального проекта "Образование"
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 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 28.01.2021 №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».

### **1.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы.**

Потребность государства в специалистах судостроительного профиля, водного транспорта, способных вывести Россию на конкурентоспособный уровень рынка идей, изобретений, проектирования новейших моделей водной техники, определяет актуальность данной программы. На сегодняшний день важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий. Данная программа направлена на получение знаний в области конструирования и моделирования, развивает конструкторское мышление, способствуют формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с инженерными технологиями. Именно технологическое знание способно глобально влиять на рост научно-технического прогресса, от уровня которого зависит благосостояние общества.

Программа построена по принципу проектного обучения и завершается постройкой действующей модели транспортного средства.

Изготовление модели или другого технического устройства – это применение приобретенных в общеобразовательной организации знаний на практике, развитие самостоятельности, любознательности и инициативы обучающихся. Кропотливая, связанная с преодолением трудностей работа по изготовлению моделей и технических устройств, воспитывает у детей трудолюбие, настойчивость в достижении намеченной цели, способствует формированию характера.

Новизна программы заключается в интегрировании содержания, методов обучения и образовательной среды, обеспечивающих расширенные возможности детей и молодежи в получении знания из различных областей науки и техники в интерактивной форме за счет освоения hard- и soft- компетенций, в том числе, в ходе реализации командной работы.

**1.4. Целью программы** является формирование компетенций по работе в системах автоматизированного проектирования и высокотехнологичным

оборудованием, а также в их применение посредством вовлечения учащихся в реализацию проектной деятельности.

### **1.5. Задачи:**

#### *Предметные:*

- знакомство с передовыми достижениями и тенденциями в развитии науки и техники в области инженерии и изобретательства;
- формирование понимания сферы профессиональной деятельности;
- совершенствование навыков высокотехнологичного производства с использованием лазерных, аддитивных технологий;
- формирование и совершенствование навыков работы различными инструментами и материалами.

#### *Развивающие:*

- развитие образного, технического и аналитического мышления;
- формирование у учащихся инженерного и изобретательского мышления;
- обучение различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- формирование навыков поисковой творческой деятельности;
- развитие интеллектуальной сферы, формирование умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов;
- формирование навыков использования информационных технологий;
- формирование навыков публичных выступлений.

#### *Воспитательные:*

- воспитание личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- формирование навыков межличностных отношений и навыков сотрудничества, навыков работы в группе, формирование культуры общения и ведения диалога;
- воспитание интереса к инженерной деятельности и последним тенденциям в области высоких технологий;
- воспитание сознательного отношения к вычислительной технике, информационным технологиям, авторскому праву;
- мотивация к выбору инженерных профессий, овладению технологическими компетенциями в различных областях фундаментальной науки и техники, создание установок инновационного поведения;
- формирование навыков участия в учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- овладение приемами учебного сотрудничества и социального взаимодействия со сверстниками, старшими школьниками и взрослыми в совместной учебно-исследовательской и проектной деятельности.

### **1.6. Адресат программы.**

Программа рассчитана на учащихся в возрасте 16-18 лет обучающихся в профильных инженерно-технических классах школ города Мурманска. Количество учащихся в группе: 10 - 14 человек.

**1.7. Форма реализации программы** – очная.

**1.8. Срок освоения программы** – 4 месяца.

**1.9. Объем программы** – 60 учебных часов.

**1.10. Форма организации занятий** – групповая, при работе над проектами – групповая, парная, индивидуальная.

**1.11. Режим занятий** – 1 раз в неделю по 2\*2 академических часа.

**1.12. Виды учебных занятий и работ** – практические работы, беседы, лекции, конкурсы.

### **1.13. Ожидаемые результаты.**

*Предметные:*

- понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР), умение применять САПР для построения моделей, чертежей, создания прототипов;
- умение использовать специализированное программное обеспечение для реализации отдельных этапов реализации проекта;
- знание видов различного высокотехнологичного оборудования и области его применения, понимание принципов создания продукта с его использованием;
- умение обсуживать станки с ЧПУ для поддержания их рабочего состояния и обеспечения эффективной работы;
- умение формировать задание для его выполнения с помощью различного вида оборудования;
- умение настраивать оборудование для выполнения работы;
- понимание потенциальных рисков при работе с высокотехнологичным оборудованием и умение соблюдать технику безопасности;
- умение читать и строить чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ, использовать различные чертежные инструменты для создания чертежей;
- умение формировать пакет конструкторской документации проекта.

*Метапредметные:*

- умение выполнять поиск и отбор информации, в том числе с использованием ресурсов сети Интернет;
- понимание терминов «авторское право», «плагиат», «патент»;
- умение видеть возможность использования высокотехнологичного оборудования при решении творческих и функциональных задач.

*Личностные:*

- умение четко формулировать мысли, аргументировать свою точку зрения, выстраивать структуру выступления, презентации своего проекта;
- умение видеть возможности применения изобретательских и инженерных приемов при решении конкретных задач;

- умение видеть проблему, применять различные методы по поиску ее решения;
- умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды;
- навыки общения с различными людьми, работы в команде;
- умение принимать решения и нести ответственность за их последствия;
- владение навыками публичного выступления и презентации результатов;
- умение работать в условиях ограничений.

#### 1.14. Формы промежуточной аттестации: защита собственного проекта.

## 2. Учебный план

### 2.1. Количество часов по темам с разбивкой на теоретические и практические

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Модуль 1.</b>					
1.	Вводное занятие	2	1	1	Дискуссия
2.	Информационные и цифровые технологии	2	1	1	Опрос
3.	Жизненный цикл технического изделия и управление им	2	1	1	Опрос
4.	Разработка концепции модели транспортного средства	2	1	1	Выполнение проекта
5.	Введение в платформу Arduino	6	2	4	Выполнение проекта
6.	Основы программирования на платформе Arduino	6	2	4	Выполнение проекта
7.	Сборка и отладка модели транспортного средства	6	2	4	Выполнение проекта
8.	Подготовка презентации проекта	2	1	1	Наблюдение
9.	Защита проекта	2	1	1	Защита проектов
<b>Итого по модулю 1:</b>		<b>30</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	
<b>Модуль 2. Практикум по работе со станками с ЧПУ</b>					
10.	Знакомство с высокотехнологичным оборудованием хайтека. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.	2	1	1	Дискуссия, ответы на вопросы
11.	Введение в лазерные технологии. Материалы и технологии лазерной резки и гравировки.	2	1	1	Дискуссия, ответы на вопросы
12.	Знакомство с устройством лазерного станка. Калибровка стола, облуживание. Диагностика неполадок в процессе лазерной резки.	2	1	1	Практикум

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
13.	Введение в векторную графику. Обзор векторных графических редакторов и их возможностей. Создание раскроя изделия для лазерной резки.	4	2	2	Выполнение проекта
14.	Введение в аддитивные технологии. Материалы и технологии печати. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.	2	2	-	Дискуссия, ответы на вопросы
15.	Основы трехмерного моделирования: основы работы в САПР «Компас 3D».	8	2	6	Выполнение проекта
16.	Создание пакета конструкторской документации проекта: чертежи, спецификация, схема сборки-разборки устройства.	2	1	1	Выполнение проекта
17.	Импорт модели в формат stl. Программы-слайсеры – назначение, возможности, интерфейс. Подготовка задания к печати. Печать изделия.	2	-	2	Выполнение проекта
18.	Контроль печати. Постобработка изделия.	2	-	2	Выполнение проекта
19.	Производство, сборка, подгонка изделия.	4	-	4	Выполнение проекта
	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>60</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	

### 3. Содержание учебно-тематического плана

#### 3.1. Реферативное краткое описание тем программы с указанием теоретических и практических видов занятий и с указанием часов.

##### **Модуль 1 (32 часа).**

##### **Вводное занятие (2 часа)**

**Теория (1 час):** Презентация программы, цели и задачи, организационные вопросы.

**Практика (1 час):** Обсуждение программы.

##### **Информационные и цифровые технологии (2 часа)**

**Теория (1 час):** Концепция «Индустрия 4.0»: определение, технологии, принципы, перспективы. Понятия информационных и промышленных цифровых технологий. Сущность инноваций. Управление инновационными проектами.

**Практика (1 час):** Разработка решения в рамках концепции «Индустрия 4.0».

##### **Жизненный цикл технического изделия и управление им (2 часа)**

**Теория (1 час):** Понятие жизненного цикла сложного технического изделия, основные стадии, участники и практики.

**Практика (1 час):** Моделирование жизненного цикла.

### **Разработка концепции модели транспортного средства (2 часа)**

*Теория (1 час):* Типы транспортных средств. Основные характеристики транспортных средств.

*Практика (1 час):* Разработка концепции модели транспортного средства.

### **Введение в платформу Arduino (6 часов)**

*Теория (2 часа):* Основные принципы построения систем управления и передачи данных на базе платформы Arduino.

*Практика (4 часа):* Разработка системы управления транспортным средством.

### **Основы программирования на платформе Arduino (6 часов)**

*Теория (2 часа):* Дополнительные сведения по программированию систем управления и передачи данных.

*Практика (4 часа):* Создание управляющих программ системы управления транспортным средством.

### **Сборка и отладка модели транспортного средства (6 часов)**

*Теория (2 часа):* Основные принципы поиска неисправностей. Способы защиты от неблагоприятных внешних условий.

*Практика (4 часа):* Сборка и отладка модели транспортного средства. Проведение испытаний.

### **Подготовка презентации проекта (2 часа)**

*Теория (1 час):* Дополнительные сведения по работе с ПО для создания презентаций.

*Практика (1 час):* Создание презентации проекта. Предварительная защита.

### **Защита проекта (2 часа)**

*Теория (1 час):* Подведение итогов обучения.

*Практика (2 часа):* Защита проектов.

## **Модуль 2. Практикум по работе со станками с ЧПУ (32 часа).**

*Теория (10 часов):* Знакомство с оборудованием для производства прототипов – лазерным, аддитивным; изучение принципов его функционирования, принципиальных отличий технологий производства изделий. Техника безопасности при работе с оборудованием хайтека. Основы работы в САПР «Компас-3D».

*Практика (20 часов):* Настройка и подготовка станков с ЧПУ к работе. Создание управляющей программы для производства продукции с применением лазерных и аддитивных технологий. Изучение основ векторной графики, и применение ее для создания раскроя изделия для лазерной резки. Применение систем автоматизированного производства (САПР) для построения 3D-модели объекта на основе имеющихся чертежей; подготовка модели к печати; основы постобработки напечатанных прототипов. Чтение и оформление чертежной документации с использованием встроенного инструментария САПР. Настройка 3D-принтера для печати.



### **3.2. Формы и виды контроля**

В течение периода обучения для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляется диагностика эффективности образовательного процесса:

- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагается тестирование, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся (Приложение 2).
- итоговая диагностика проводится в конце периода обучения (демонстрация и защита проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте (см. таблицу 1). Оценка уровней освоения программы изложена в таблице 2.

**Диагностическая карта по дополнительной общеразвивающей  
программе технической направленности  
«Компьютерное проектирование в САПР «Компас 3D»**

Педагог д/о \_\_\_\_\_  
 Группа № \_\_\_\_\_ год обучения \_\_\_\_\_  
 Уровень теоретических знаний и практических умений и навыков \_\_\_\_\_  
 Форма проведения \_\_\_\_\_

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО обучающегося</b>	<b>Оценка теоре- тических зна- ний</b>	<b>Оценка прак- тических уме- ний и навыков</b>	<b>Итоговая оценка</b>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				

***Сводные показатели освоения дополнительной общеразвивающей  
программе технической направленности***

Уровни освоения программы (в %):

Низкий \_\_\_\_\_

Средний \_\_\_\_\_

Высокий \_\_\_\_\_

## Оценка уровней освоения программы

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень / 80-100%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень / 50%-79%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень / Ниже 50%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

## 4. Комплекс организационно-педагогических условий

### 4.1. Календарный учебный график (см. Приложение 1)

### 4.2. Ресурсное обеспечение программы.

#### Материально-техническое обеспечение педагогического процесса:

Для проведения теоретических занятий предусмотрен кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика, проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, магнитно-маркерным флип-чартом с достаточным освещением (не менее 300-500лк), вентиляция в помещении.

Помещение цеха должно быть оснащено всем необходимым для работы оборудованием, в частности, верстаками и необходимым ручным инструментом, и станками ЧПУ, а также для соблюдения требований безопасности и охраны окружающей среды разделено на зоны в соответствии с видами проводимых работ.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14 учащихся.

<b>Основное оборудование и материалы</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Ед. изм</b>
Компьютер (ноутбук)	10	шт.
Набор канцелярских инструментов (карандаш, линейка, циркуль и т.д.)	10	набор
3D принтер учебный (Picaso 3D Designer)	10	шт.
3D принтер учебный (Picaso 3D Designer PRO)	1	шт.
Лазерный станок Trotec	1	шт.
Лазерный станок Garden	1	шт.
Принтер цветной (A4 / A3)	1	шт.
Пластик для 3D принтеров	10	кг.
Фанера не ниже 3 сорта 4 мм (1500x1500 мм)	2	лист
Оргстекло 3 мм (1500x1500 мм)	2	лист
Канцелярский нож	10	шт.
Коврик (мат) для резки	10	шт.
Набор инструментов для постобработки (наждачная бумага, надфили и др.)	1	набор
Крепежный материал (болты, шурупы, гайки и т.п)	1	набор
Набор ручных инструментов: отвертки, напильники, ручная пила и др.	1	набор
Шуруповерт	1	шт.
Электролобзик	1	шт.
Пистолет клеевой, сменные блоки клея	1	шт.
Паяльник, паяльная станция	1	шт.
Припой, канифоль, флюс для пайки	1	набор
Шлифовальная машина ручная	1	шт.
Шлифовальная машина с пылеуловителем	1	шт.

<b>Дополнительное оборудование и материалы</b>	<b>Кол.</b>	<b>Ед. изм.</b>
Пылесос	1	шт.
Мусорный бак (большой)	1	шт.

#### **Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по направлению
- наборы технической документации к применяемому оборудованию
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом
- фото и видеоматериалы
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

### **5. Воспитательная работа**

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи воспитания детей заключаются в усвоении ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний); формировании и развитии личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретении соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний. Разработчик программы конкретизирует задачи воспитания детей по программе с учётом её предметного содержания, направленности.

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогу и выполнению своих заданий по программе.

### План воспитательной работы

<b>№ п/п</b>	<b>Название события, мероприятия</b>	<b>Сроки</b>	<b>Форма проведения</b>
1.	День города-героя Мурманска	4 октября	Беседа, просмотр фильма
2.	День народного единства	4 ноября	Беседа
3.	День матери в России	28 ноября	Беседа
4.	День информатики в России	4 декабря	Беседа

## 6. Список литературы

### Список литературы для педагога:

1. Youtube-канал Imprinta – канал для тех, кому интересна 3D-печать : [канал компании IMPRINTA] // Youtube : [видеохостинг]. – URL : [https://www.youtube.com/channel/UCcWMSxRrX\\_ib2t6HSnu-pKw](https://www.youtube.com/channel/UCcWMSxRrX_ib2t6HSnu-pKw) (дата обращения 11.05.2024)
2. Азбука Компас-3D : практикум по работе в САПР Компас-3D. – URL: [https://kompas.ru/source/info\\_materials/2020/Азбука КОМПАС-3D.pdf](https://kompas.ru/source/info_materials/2020/Азбука КОМПАС-3D.pdf) (дата обращения 20.05.2024). – Текст, изображения : электронный.
3. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. 2-е изд. – СПб: БХВ-Петербург, 2020.
4. Горьков Д.Е. 3D-печать с нуля / Д.Е. Горьков, В.А. Холмогоров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2020. – 256 с.: ил. – (с нуля). ISBN 978-5-9775-6599-8 – Текст : печатный.
5. Кизевич Г.В. Принципы выживания, или Теория творчества на каждый день. – М.: Вильямс, 2004. – 400 с.: ил. ISBN 5-8459-0590-7 – Текст : печатный.
6. Ловыгин, А.А. Современный станок с ЧПУ и САД/САМ-система / А.А. Ловыгин, Л.В. Теверовский. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 280 с. - ISBN 978-5-97060-123-5. – Текст : печатный.

### Список литературы для учащихся и родителей:

1. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. 2-е изд. – СПб: БХВ-Петербург, 2020.
2. Галатонова Т.Е. Школа юного инженера. Книга по техническому творчеству для детей и взрослых. – М.: КТК Галактика, 2021. – 136 с.
3. Герасимов А.А. самоучитель КОМПАС-3D V19. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 624 с.
4. Саламатов Ю.П. Как стать изобретателем: 50 часов творчества. – М.: Просвещение, 1990. – 244 с.
5. Уроки от PROZHEKTOR8KVT ru : [канал пользователя PROZHEKTOR8KVT] // Youtube : [видеохостинг]. – URL : <https://www.youtube.com/channel/UC7f8JkLY95Y-c0O9RL5JkoQ> (дата обращения 20.05.2024)
6. Черчение для всех. Школа САПР-CADSAM.ru : [канал пользователя Анна Веселова] // Youtube : [видеохостинг]. – URL : <https://www.youtube.com/c/AnnaVeselova34/featured> (дата обращения 20.05.2024)

**Календарный учебный график на 2024/2025 учебный год  
программы «Компьютерное проектирование в САПР «Компас 3D»» группа №1**

Педагог д/о: Рзаев Р.А., Шуньгина И.В.

Период обучения: 4 месяца

Кол-во учебных недель: 16

Количество часов: 64

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 + 2 часа (45 минут)

Праздничные и выходные дни: 04.11.2024, 31.12.2024, 01.01.2025-08.01.2025, 23.02.2025, 08.03.2025, 01.05.2025, 09.05.2025.

Каникулярный период:

Осенние каникулы: с 26 октября 2024 года по 4 ноября 2024 года.

Зимние каникулы: с 30 декабря 2024 года по 8 января 2025 года.

Оздоровительные каникулы: с 17 февраля 2025 года по 23 февраля 2025.

Весенние каникулы: с 22 марта 2025 года по 30 марта 2025 года.

Летние каникулы: с 27 мая 2025 года по 31 августа 2025 года.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Вводное занятие	Каб. 127	Дискуссия
2.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Знакомство с высокотехнологичным оборудованием хайтека. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.	Каб. 123	Дискуссия, ответы на вопросы
3.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Информационные и цифровые технологии	Каб. 127	Опрос
4.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Введение в лазерные технологии. Материалы и технологии лазерной резки и гравировки.	Каб. 123	Дискуссия, ответы на вопросы
5.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Жизненный цикл технического изделия и управление им	Каб. 127	Опрос
6.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Знакомство с устройством лазерного станка. Калибровка стола, облуживание. Диагностика неполадок в процессе лазерной резки.	Каб. 123	Практикум
7.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Разработка концепции модели транспортного средства	Каб. 127	Выполнение проекта
8.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Введение в векторную графику. Обзор векторных графических редакторов и их возможностей. Создание раскрыя изделия для лазерной резки.	Каб. 123	Выполнение проекта
9.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Введение в платформу Arduino	Каб. 127	Наблюдение
10.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Введение в векторную графику. Обзор векторных графических	Каб. 123	Выполнение проекта



№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					редакторов и их возможностей. Создание раскроя изделия для лазерной резки.		
11.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Введение в платформу Arduino	Каб. 127	Наблюдение
12.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК	2	Введение в аддитивные технологии. Материалы и технологии печати. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.	Каб. 123	Дискуссия, ответы на вопросы
13.		15:00-15:45 15:55-16:40	ПР	2	Введение в платформу Arduino	Каб. 127	Наблюдение
14.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Основы трехмерного моделирования: основы работы в САПР «Компас 3D».	Каб. 123	Выполнение проекта
15.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Основы программирования на платформе Arduino	Каб. 127	Наблюдение
16.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Основы трехмерного моделирования: основы работы в САПР «Компас 3D».	Каб. 123	Выполнение проекта
17.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Основы программирования на платформе Arduino	Каб. 127	Наблюдение
18.		16:50-17:35 17:45-18:30	ПР	2	Основы трехмерного моделирования: основы работы в САПР «Компас 3D».	Каб. 123	Выполнение проекта
19.		15:00-15:45 15:55-16:40	ПР	2	Основы программирования на платформе Arduino	Каб. 127	Выполнение проекта
20.		16:50-17:35 17:45-18:30	ПР	2	Основы трехмерного моделирования: основы работы в САПР «Компас 3D».	Каб. 123	Выполнение проекта
21.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Сборка и отладка модели транспортного средства	Каб. 127	Наблюдение
22.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Создание пакета конструкторской документации проекта: чертежи, спецификация, схема сборки-разборки устройства.	Каб. 123	Выполнение проекта
23.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Сборка и отладка модели транспортного средства	Каб. 127	Выполнение проекта
24.		16:50-17:35 17:45-18:30	ПР	2	Импорт модели в формат stl. Программы-слайсеры – назначение, возможности, интерфейс. Подготовка задания к печати. Печать изделия.	Каб. 123	Выполнение проекта
25.		15:00-15:45 15:55-16:40	ПР	2	Сборка и отладка модели транспортного средства	Каб. 127	Выполнение проекта
26.		16:50-17:35 17:45-18:30	ПР	2	Контроль печати. Постобработка изделия.	Каб. 123	Представление решения проекта

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Время проведения занятия</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>
27.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Подготовка презентации проекта	Каб. 127	Наблюдение
28.		16:50-17:35 17:45-18:30	ПР	2	Производство, сборка, подгонка изделия.	Каб. 123	Выполнение проекта
29.		15:00-15:45 15:55-16:40	ПР	2	Производство, сборка, подгонка изделия.	Каб. 123	Выполнение проекта
30.		16:50-17:35 17:45-18:30	ПР	2	Защита проекта	Каб. 127	Представление решения проекта

**Календарный учебный график на 2024/2025 учебный год  
программы «Компьютерное проектирование в САПР «Компас 3D»» группа №2**

Педагог д/о: Рзаев Р.А., Шуньгина И.В.

Период обучения: 4 месяца

Кол-во учебных недель: 16

Количество часов: 64

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 + 2 часа (45 минут)

Праздничные и выходные дни: 04.11.2024, 31.12.2024, 01.01.2025-08.01.2025, 23.02.2025, 08.03.2025, 01.05.2025, 09.05.2025.

Каникулярный период:

Осенние каникулы: с 26 октября 2024 года по 4 ноября 2024 года.

Зимние каникулы: с 30 декабря 2024 года по 8 января 2025 года.

Оздоровительные каникулы: с 17 февраля 2025 года по 23 февраля 2025.

Весенние каникулы: с 22 марта 2025 года по 30 марта 2025 года.

Летние каникулы: с 27 мая 2025 года по 31 августа 2025 года.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Вводное занятие	Каб. 127	Дискуссия
2.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Знакомство с высокотехнологичным оборудованием хайтека. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.	Каб. 123	Дискуссия, ответы на вопросы
3.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Информационные и цифровые технологии	Каб. 127	Опрос
4.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Введение в лазерные технологии. Материалы и технологии лазерной резки и гравировки.	Каб. 123	Дискуссия, ответы на вопросы
5.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Жизненный цикл технического изделия и управление им	Каб. 127	Опрос
6.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Знакомство с устройством лазерного станка. Калибровка стола, облуживание. Диагностика неполадок в процессе лазерной резки.	Каб. 123	Практикум
7.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Разработка концепции модели транспортного средства	Каб. 127	Выполнение проекта
8.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Введение в векторную графику. Обзор векторных графических редакторов и их возможностей. Создание раскроя изделия для лазерной резки.	Каб. 123	Выполнение проекта
9.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Введение в платформу Arduino	Каб. 127	Наблюдение
10.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Введение в векторную графику. Обзор векторных графических редакторов и их возможностей.	Каб. 123	Выполнение проекта

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					Создание раскроя изделия для лазерной резки.		
11.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Введение в платформу Arduino	Каб. 127	Наблюдение
12.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК	2	Введение в аддитивные технологии. Материалы и технологии печати. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.	Каб. 123	Дискуссия, ответы на вопросы
13.		16:50-17:35 17:45-18:30	ПР	2	Введение в платформу Arduino	Каб. 127	Наблюдение
14.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Основы трехмерного моделирования: основы работы в САПР «Компас 3D».	Каб. 123	Выполнение проекта
15.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Основы программирования на платформе Arduino	Каб. 127	Наблюдение
16.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Основы трехмерного моделирования: основы работы в САПР «Компас 3D».	Каб. 123	Выполнение проекта
17.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Основы программирования на платформе Arduino	Каб. 127	Наблюдение
18.		15:00-15:45 15:55-16:40	ПР	2	Основы трехмерного моделирования: основы работы в САПР «Компас 3D».	Каб. 123	Выполнение проекта
19.		16:50-17:35 17:45-18:30	ПР	2	Основы программирования на платформе Arduino	Каб. 127	Выполнение проекта
20.		15:00-15:45 15:55-16:40	ПР	2	Основы трехмерного моделирования: основы работы в САПР «Компас 3D».	Каб. 123	Выполнение проекта
21.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Сборка и отладка модели транспортного средства	Каб. 127	Наблюдение
22.		15:00-15:45 15:55-16:40	ЛК/ПР	2	Создание пакета конструкторской документации проекта: чертежи, спецификация, схема сборки-разборки устройства.	Каб. 123	Выполнение проекта
23.		16:50-17:35 17:45-18:30	ЛК/ПР	2	Сборка и отладка модели транспортного средства	Каб. 127	Выполнение проекта
24.		15:00-15:45 15:55-16:40	ПР	2	Импорт модели в формат stl. Программы-слайсеры – назначение, возможности, интерфейс. Подготовка задания к печати. Печать изделия.	Каб. 123	Выполнение проекта
25.		16:50-17:35 17:45-18:30	ПР	2	Сборка и отладка модели транспортного средства	Каб. 127	Выполнение проекта
26.		15:00-15:45 15:55-16:40	ПР	2	Контроль печати. Постобработка изделия.	Каб. 123	Представление решения проекта
27.		16:50-17:35	ЛК/ПР	2	Подготовка презентации проекта	Каб. 127	Наблюдение

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Время проведения занятия</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>
		17:45-18:30					ние
28.		15:00-15:45 15:55-16:40	ПР	2	Производство, сборка, подгонка изделия.	Каб. 123	Выполнение проекта
29.		16:50-17:35 17:45-18:30	ПР	2	Производство, сборка, подгонка изделия.	Каб. 123	Выполнение проекта
30.		15:00-15:45 15:55-16:40	ПР	2	Защита проекта	Каб. 127	Представление решения проекта

Текущий контроль.  
Тестирование.

Ф.И. \_\_\_\_\_

1. Что делает система САПР "Компас 3D"?

- A) Создает алгоритмы программирования
- B) Разрабатывает трехмерные модели
- C) Управляет производственными процессами
- D) Считает математические выражения

Ответ: B) Разрабатывает трехмерные модели

2. Какой раздел САПР "Компас 3D" используется для создания чертежей?

- A) Текстовый редактор
- B) 2D-черчение
- C) 3D-моделирование
- D) Рендеринг

Ответ: B) 2D-черчение

3. Какой инструмент в САПР "Компас 3D" используется для изменения размеров объектов?

- A) Экструзия
- B) Угловая размерная цепочка
- C) Рендеринг
- D) Текстовый редактор

Ответ: B) Угловая размерная цепочка

4. Какую форму представления модели позволяет использовать САПР "Компас 3D"?

- A) 1D
- B) 2D
- C) 3D
- D) 4D

Ответ: C) 3D

5. Для чего используется инструмент "Экструзия" в "Компасе 3D"?

- A) Для изменения размеров
- B) Для создания объекта по вытягиванию
- C) Для удаления объекта
- D) Для поворота объекта

Ответ: B) Для создания объекта по вытягиванию

6. В каких форматах можно экспортировать файлы из САПР "Компас 3D"?

A) Только в PDF

B) Только в DWG

C) В различные форматы, такие как STEP, IGES, STL, и другие

D) В формат GIF

Ответ: C) В различные форматы, такие как STEP, IGES, STL, и другие

7. Что такое рендеринг в САПР "Компас 3D"?

A) Процесс создания чертежей

B) Процесс добавления материалов и освещения для реалистичного отображения модели

C) Программирование модели

D) Управление цветами объектов

Ответ: B) Процесс добавления материалов и освещения для реалистичного отображения модели

8. Какие инструменты используются для создания сборок в САПР "Компас 3D"?

A) 2D-черчение

B) Экструзия

C) Инструменты сборки и ограничения

D) Угловая размерная цепочка

Ответ: C) Инструменты сборки и ограничения

9. Какие преимущества предоставляет САПР "Компас 3D" при проектировании?

A) Увеличение сложности моделей

B) Уменьшение времени проектирования

C) Уменьшение количества деталей

D) Только визуализация моделей

Ответ: B) Уменьшение времени проектирования

10. Какова основная цель использования САПР "Компас 3D"?

A) Создание игр

B) Программирование

C) Проектирование и моделирование объектов

D) Создание анимации

Ответ: C) Проектирование и моделирование объектов