

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕЙ №144  
КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**ПРИНЯТА**

Педагогическим советом  
ГБОУ лицея №144  
Калининского района Санкт-Петербурга  
Протокол № 1 от 30.08.2023 г.

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказ №14до от 01.09.2023 г.  
директор ГБОУ лицея №144  
Калининского района Санкт-Петербурга  
Федорова Л. А.

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Аддитивное производство»  
Срок освоения: 72 академических часов  
Возраст обучающихся: 9-12 лет**

**ГБОУ лицей № 144  
Калининского района  
Санкт-Петербурга**

**Подписано электронной подписью  
01.09.2023 16:48**

**директор**

**Федорова Лолита Анатольевна**

**7804140160-15-1716990753-20240529-149-3-1652-33**

**Разработчик:**

Малькова Евгения Владимировна,  
педагог дополнительного образования

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### *Направленность.*

Данная программа имеет *техническую направленность*.

### *Адресат программы.*

Данная программа предназначена для учащихся 9-12 лет.

### *Актуальность программы.*

В ходе обучения учащиеся приобретают навыки 3D моделирования, реверсивного 3D моделирования, изготовления чертежей, изготовления деталей с применением аддитивных установок, дальнейшей обработки деталей и сборки готового продукта, необходимых при изготовлении прототипов изделий с целью визуализации предметов и для дальнейшей эксплуатации, также предполагает приобретение навыков прямого и обратного проектирования, подготовки заданий для производства.

### *Новизна программы.*

Новизна данной образовательной программы предполагает новое решение проблем дополнительного образования: увеличение охвата детей в свободное, в том числе каникулярное, время; вовлечение детей в инженерно-техническое творчество.

### *Уровень освоения программы – общекультурный.*

### *Объем и срок освоения программы.*

Программа рассчитана на 72 академических часов.

### *Цель.*

Развитие и творческое самовыражение личности ребенка посредством освоения аддитивных технологий.

### *Задачи.*

#### *Обучающие*

- научить правилам безопасной работы с аддитивными установками;
- сформировать системное представление о современных технологиях производства;
- научить читать и рисовать чертежи изделий;
- обучить основам трехмерного моделирования;
- обучить основам эксплуатации 3д принтеров и соответствующего программного обеспечения.

#### *Развивающие*

- сформировать умения следовать устным инструкциям
- развитие образного и пространственного мышление;
- развитие мелкой моторики рук и глазомера;
- обучение действовать по образцу и заданному плану;
- обучение работать над проектом под руководством преподавателя;
- развитие коммуникативных способностей и умения представлять свою работу.

#### *Воспитательные*

- воспитывать терпение и усидчивость на занятиях,

- воспитать аккуратность при выполнении работы;
- формирование культуры труда и совершенствование трудовых навыков;
- формирование положительного отношения к аддитивным технологиям и стимулирование на продолжение обучения.

#### *Планируемые результаты:*

##### *Предметные*

- знать правила безопасной работы с аддитивными установками;
- сформированность представлений о системе современных технологий производства;
- уметь читать и рисовать чертежи изделий;
- знать основы трехмерного моделирования и уметь применять их на практике;
- уметь работать с 3д принтером и программным обеспечением.

##### *Метапредметные*

- уметь следовать устным инструкциям;
- развитие образного и пространственного мышление;
- развитие мелкой моторики рук и глазомера;
- умение действовать по образцу и заданному плану;
- умение работать над проектом под руководством преподавателя;
- развитие коммуникативных способностей и умения представлять свою работу.

##### *Личностные*

- наличие терпения и усидчивости на занятиях,
- развитие аккуратности при выполнении работы;
- сформированность культуры труда и трудовых навыков;
- иметь положительное отношение к аддитивным технологиям и желать продолжать обучение в данной области.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

*Язык реализации программы:* русский

*Форма обучения:* очная

Набор и формирование групп осуществляется без вступительных испытаний. Группы формируются разнозростные.

*Особенности организации образовательного процесса:* Программа включает в себя проектную деятельность, которые буду изучать весь учебный год. Программа реализуется с использованием ПО КОМПАС 3Д и аддитивных технологий.

*Количество обучающихся в группе*

1 год обучения - не менее 15 человек.

*Формы организации занятий*

занятия в объединениях могут проводиться по группам, возможны индивидуальные занятия в рамках работы над проектом или работой на конкурс. Программой могут предусматриваться как аудиторные, так и внеаудиторные, в т.ч. самостоятельные, занятия, которые проводятся по группам или индивидуально.

*Формы проведения занятий*

Основной формой организации деятельности является учебное занятие. Оно может быть

построено как традиционно, так могут быть использованы и другие формы: выставка, защита проектов, игра, конкурс, мастер-класс, праздник, презентация, творческая мастерская, экскурсия, ярмарка.

*Формы организации деятельности учащихся:*

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);
- групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);
- коллективная: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно (создание коллективного панно и т.п.);
- индивидуальная: организуется для работы с одаренными детьми, для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков

*Материально-техническое оснащение программы*

Оснащение	Кол-во
Рабочий кабинет	1
Персональный компьютер	1
Проектор	1
Ноутбук	15
3Д принтер	3

## Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное создание 3Д технологии. Инструктаж по технике безопасности.	2	1	1	Выполнение практического задания
2	История создания 3д технологий. Возможности аддитивных установок.	4	1	3	Выполнение практического задания
3	Понятия о трехмерном пространстве.	4	1	3	Выполнение практического задания
4	Чертежи	24	4	20	Выполнение практического задания
5	Автоматизированное проектирование	16	2	14	Выполнение практического задания
6	Основы печати простейших моделей.	8	2	6	Проектная деятельность
7	Постобработка изделия	10	2	8	Выполнение практического задания
8	Подведение итогов работы	4		4	Презентация проектов
	Итого	72	13	59	

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

*Особенности организации образовательного процесса:* Программа включает в себя проектную деятельность, которые буду изучать весь учебный год. Программа реализуется с использованием ПО КОМПАС 3Д и аддитивных технологий.

*Задачи.*

*Обучающие*

- научить правилам безопасной работы с аддитивными установками;
- сформировать системное представление о современных технологиях производства;
- научить читать и рисовать чертежи изделий;
- обучить основам трехмерного моделирования;
- обучить основам эксплуатации 3д принтеров и соответствующего программного обеспечения.

*Развивающие*

- сформировать умения следовать устным инструкциям
- развитие образного и пространственного мышление;
- развитие мелкой моторики рук и глазомера;
- обучение действовать по образцу и заданному плану;
- обучение работать над проектом под руководством преподавателя;
- развитие коммуникативных способностей и умения представлять свою работу.

*Воспитательные*

- воспитывать терпение и усидчивость на занятиях,
- воспитать аккуратность при выполнении работы;
- формирование культуры труда и совершенствование трудовых навыков;
- формирование положительного отношения к аддитивным технологиям и стимулирование на продолжение обучения.

### Содержание

#### ДОП «Аддитивные технологии»

***Тема 1. Вводное создание 3Д технологии. Инструктаж по технике безопасности.***

*Теория.* Введение в мир 3Д технологий. Ознакомление с инструкциями по охране труда и технике безопасности. Правила поведения в кабинетах повышенной опасности. Пожарная безопасность. Электробезопасность.

*Практика.* Упражнение на знакомство.

*Контроль.* Практическое задание.

***Тема 2. История создания 3д технологий. Возможности аддитивных установок.***

*Теория.* История создания 3Д технологий. Показ изделий, сделанных на 3Д принтере.

*Практика.* Разработка проекта в виде эскиза, применение всех имеющихся 3Д технологий.

*Контроль.* Практическое задание.

***Тема 3. Понятия о трехмерном пространстве.***

*Теория.* Форма тела. Геометрия. Трехмерное пространство.

*Практика.* Черчение горшочка в объеме.

*Контроль.* Практическое задание.

#### ***Тема 4. Чертежи***

*Теория.* Черчение – что развивает? Чертежи. Форматы чертежей. Чертежи – простейших моделей.

*Практика.* ПО КОМПАС 3Д – черчение в 2Д простейших моделей. Дизайн. Примеры дизайнов.

*Paint* – дизайн горшочка для цветка.

*Контроль.* Практическое задание.

#### ***Тема 5. Автоматизированное проектирование***

*Теория.* САПР – понятие, применение. Основы создания изображения. Геометрия, инструменты ПО КОМПАС 3Д. Классификация фигур в геометрии.

*Практика.* Изучение – геометрии и других спец.инструментов ПО КОМПАС 3Д. Практическая работа «Фигуры». Черчение горшочка для цветка в 2Д.

*Контроль.* Практическое задание.

#### ***Тема 6. Основы печати простейших моделей.***

*Теория.* 3Д-принтер. Назначение, устройство, применение. Настройка принтера. Слайсинг – понятие. Применение. Ошибка печати.

*Практика.* Настройка 3Д принтера. Показ печати фигуры.

*Контроль.* Практическое задание.

#### ***Тема 7. Постобработка изделия***

*Теория.* Постобработка – шлифование, покраска. Применение, назначение.Надфиль – обработка отверстий.

*Практика.* Шлифование поверхности. Обработка отверстий. Покраска изделия

*Контроль.* Практическое задание.

#### ***Тема 8. Подведение итогов работы***

*Практика.* Итоговая работа. Оформление выставки.

*Контроль.* Публичное представление своей работы.

#### *Планируемые результаты:*

##### *Предметные*

- знать правила безопасной работы с аддитивными установками;
- сформированность представлений о системе современных технологий производства;
- уметь читать и рисовать чертежи изделий;
- знать основы трехмерного моделирования и уметь применять их на практике;
- уметь работать с 3д принтером и программным обеспечением.

##### *Метапредметные*

- уметь следовать устным инструкциям;
- развитие образного и пространственного мышление;
- развитие мелкой моторики рук и глазомера;
- умение действовать по образцу и заданному плану;
- умение работать над проектом под руководством преподавателя;

- развитие коммуникативных способностей и умения представлять свою работу.

#### *Личностные*

- наличие терпения и усидчивости на занятиях,
- развитие аккуратности при выполнении работы;
- сформированность культуры труда и трудовых навыков;
- иметь положительное отношение к аддитивным технологиям и желать продолжать обучение в данной области.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ и ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

*Используемые практики, технологии и методы.*

(информационно-коммуникационные технологии, групповые и индивидуальные методы обучения);

*Информационные источники:*

Список литературы:

1. Кружки начального технического моделирования // Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ: Техническое творчество. – М.: Просвещение, 2020. – С. 8-19.
2. Кружок «Умелые руки». – СПб: Кристалл, Валерии СПб, 2019.

Падалко А.Е. Букварь изобретателя. – М.: Рольф, 2018. – (Внимание: дети!).

3. Программы для внешкольных учебных учреждений. Техническое творчество учащихся. – М.: Просвещение, 2018

Интернет-источники:

1. Аддитивные технологии в машиностроении [Электронный ресурс] / Пособие для инженеров. Режим доступа: <https://ad-ma.ru/sheet-lamination/>, свободный.
2. Аддитивные технологии. Передовые производственные технологии. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://tjournal.ru/flood/168194-additivnye-tehnologii-cto-eto>, свободный.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

*Входной контроль* не проводится.

*Текущий контроль.*

В течение учебного года по итогам изучения каждого раздела учащиеся выполняют контрольное задание.

<b>Тема 1. Вводное создание 3Д технологии. Инструктаж по технике безопасности.</b>	
<b>Тема 2. История создания 3д технологий. Возможности аддитивных установок.</b>	Создание макета «поверхность Земли»
<b>Тема 3. Понятия о трехмерном пространстве.</b>	Чертеж 2д и 3д геометрических фигур
<b>Тема 4. Чертежи</b>	Дизайн горшочка для цветка

<b><i>Тема 5. Автоматизированное проектирование</i></b>	Черчение горшочка для цветка в 3Д
<b><i>Тема 6. Основы печати простейших моделей.</i></b>	Печать горшочка для цветка на 3д принтере
<b><i>Тема 7. Постобработка изделия</i></b>	Доработка горшочка для цветка.

***Итоговый контроль***

В конце учебного года учащиеся выставляют свою работу на внутригрупповой выставке и публично представляют её.

Фиксация результатов публичной защиты фиксируются в карте (Приложение 1)