

УТВЕРЖДАЮ  
Директор СПбГЦДТТ

\_\_\_\_\_ А.Н. Думанский

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

к дополнительной общеразвивающей программе

### **«ИНЖЕНЕРНАЯ 3D ЛАБОРАТОРИЯ»**

**2023-2024 учебный год**

Год обучения 1

Группа № 1

Кожевникова Наталья  
Анатольевна,  
педагог дополнительного  
образования СПбГЦДТТ

## Пояснительная записка

Программа «Инженерная 3D лаборатория» реализуется в рамках деятельности отдела научно-технического творчества. Обучение инженерному 3D проектированию проводится в программах SketchUp и Tinkercad, помимо этого содержание программы включает в себя работу с 3D ручкой и 3D принтером.

Основной **целью** программы является создание условий для формирования компетенций учащихся в области проектирования SketchUp и Tinkercad.

Для достижения поставленной цели в рамках настоящей программы решаются следующие **задачи**.

### **Обучающие:**

- Изучение основных принципов геометрии построения деталей.
- Овладение базовым инструментарием программ SketchUp и Tinkercad.
- Овладение основами практических навыков проектирования механизмов.
- Изучение основных принципов сборки механизмов.
- Изучение принципов инженерного проектирования в применении к РС.
- Рассмотрение вопросов применения 3D проектирования в различных областях производства.
- Овладение приемами реализации технических проектов.

### **Развивающие:**

- Формирование опыта проектной, конструкторской и технологической творческой деятельности.
- Развитие инженерного мышления.
- Развитие познавательной активности и способности к самообразованию.
- Развитие личностного и профессионального самоопределения учащихся.
- Развитие коммуникативных навыков при работе в проектных группах.

### **Воспитательные:**

- Воспитание личностных качеств: трудолюбия, порядочности, аккуратности.
- Воспитание личной ответственности за порученное дело.
- Формирование умения отстаивать свою позицию.
- Пробуждение интереса к изучению новых программ и инструментов, используемых в сферах производственной деятельности человека.

# Содержание программы первого года обучения

## **1. Вводное занятие**

### *Теоретическая часть:*

Знакомство с группой обучающихся. Структура и содержание занятий, основные цели. ТБ при работе с компьютером.

### *Практическая часть:*

Входной контроль. Понятия «трехмерная графика». Применение трехмерной графики в инжиниринге. Понятия «модель изделия», «модель детали».

## **2. Введение в SketchUp Tinkercad**

### *Теоретическая часть:*

Понимание концепций твердотельного моделирования. Понимание концепций поэлементного моделирования. Понимание параметрических концепций. Понимание концепций сборки. Понимание концепций центральной модели. Понимание параметрических концепций. Понимание концепций сборки. Понимание концепций центральной модели.

### *Практическая часть:*

Знакомство с программой SketchUp Tinkercad. Рассмотрение вариантов использования различных концепций моделирования.

## **3. Интерфейс и основные понятия**

### *Теоретическая часть:*

Рабочие директории и сохранение работы. Понимание базовых настроек отображения. Выбор элементов с помощью прямого выбора. Выбор элементов по запросу. Понимание фильтров выбора. Использование интеллектуального фильтра выбора. Управление файлами.

### *Практическая часть:*

Знакомство с интерфейсом программы. Работа с основными настройками отображения. Работа с элементами с помощью различных вариантов выбора.

## **4. Работа с эскизом (Sketcher)**

### *Теоретическая часть:*

Понимание основ эскиза. Использование вращения, панорамирования, масштабирования и сохраненных видов.

### *Практическая часть:*

Работа с эскизом модели. Применение основных действий для отображения эскиза.

## **5. Моделирование (PartModeling)**

### *Теоретическая часть:*

Принцип моделирования в системе. Инструменты по созданию трехмерной геометрии. Работа с опорными элементами.

### *Практическая часть:*

Знакомство с основными инструментами программы. Работа с опорными элементами, используемыми для построения эскиза.

## **6. Редактирование геометрии**

### *Теоретическая часть:*

Принцип модификации геометрии.

### *Практическая часть:*

Работа по корректировке геометрии модели.

## **7. Основы создания чертежей**

### *Теоретическая часть:*

Понятие чертежа. Установки параметров чертежа. Чертежные виды. Нанесение размеров, надписи на чертеже. Регенерация чертежа. Создание нового чертежа. Создание чертежных видов. Работа с чертежными видами.

### *Практическая часть:*

Знакомство с возможностями программы для создания чертежей. Работа по созданию нового чертежа.

## **8. Работа в режиме сборки (Assembly)**

### *Теоретическая часть:*

Принципы и методы сборки.

### *Практическая часть:*

Знакомство с основными принципами сборки. Разработка элементов для последующей сборки. Работа по сборке механизма.

## **9. Экскурсия**

## **10. 3D принтер**

### *Теоретическая часть:*

Структура и принцип работы 3D принтера. Обзор сфер применения 3D печати. Обзор материалов, используемых для 3D печати. Основные настройки для печати.

### *Практическая часть:*

Знакомство с оборудованием лаборатории 3D печати. Подготовка 3D принтера к работе. Работа по изготовлению детали на 3D принтере.

## **11. Итоговый контроль**

Итоговый контроль по оценке качества усвоения знаний 1 года обучения

Обзор пройденного материала. Выполнение заданий по пройденному теоретическому и практическому материалу.

## **12. Творческие проекты.**

Обзор пройденного теоретического материала (терминология). Выбор темы для творческого проекта. Работа над творческим проектом. Разработка этапов выполнения. Оформление работы. Защита представленных работ.

## **13. Итоговое занятие.**

Анализ выполненных работ. Основные выводы. Цели и содержание курса следующего года обучения.

## **Планируемые результаты 1-го года обучения**

**К концу первого года обучения учащиеся:**

**будут ЗНАТЬ:**

- терминологию;
- основы 3D проектирования в специализированных программах;
- основы моделирования и визуализации;
- основные принципы организации 3D проектирования;
- сферы применения 3D проектирования;
- основы знаний о здоровом образе жизни;
- знать основные положения работы в команде.

**будут УМЕТЬ:**

- пользоваться основными приборами и оборудованием лаборатории;
- создавать 3D модели и уметь собирать из них систему;
- работать в команде;
- концентрировать внимание, память, личностный потенциал при решении творческих технических задач.

**Календарно-тематический план  
1 года обучения**

№ п/п	Кол-во часов	Дата занятий		Раздел	Тема занятия (из содержания)	Соответствующая конкретная тема занятия (для журнала)	Методическое и материально-техническое обеспечение занятия
		по плану	по факту				
1.	2	01.09		Вводное занятие	<p><i>Теоретическая часть:</i> Знакомство с группой обучающихся. Структура и содержание занятий, основные цели. ТБ при работе с компьютером.</p> <p><i>Практическая часть:</i> Входной контроль. Понятия «трехмерная графика». Применение трехмерной графики в инжиниринге. Понятия «модель изделия», «модель детали».</p>	Знакомство Инструктаж по технике безопасности.	Материалы по технике безопасности.
2.	2	02.09		Введение в SketchUp и Tinkercad	<p><i>Теоретическая часть:</i> Понимание концепций твердотельного моделирования. Понимание концепций поэлементного моделирования. Понимание параметрических концепций.</p>	Понятия трехмерного пространства, модели и чертежа.	Обучающие карточки.
3.	2	08.09				3D моделирование: SketchUp и Tinkercad и 3Dпручка.	

					<p>Понимание концепций сборки. Понимание концепций центральной модели. Понимание параметрических концепций. Понимание концепций сборки. Понимание концепций центральной модели.</p> <p><i>Практическая часть:</i>  Знакомство с программой SketchUp и Tinkercad.  Рассмотрение вариантов использования различных концепций моделирования.</p>		
4.	2	09.09		Интерфейс и основные понятия	<p><i>Теоретическая часть:</i>  Рабочие директории и сохранение работы. Понимание базовых настроек отображения. Выбор элементов с помощью прямого выбора. Выбор элементов по запросу. Понимание фильтров выбора. Использование интеллектуального фильтра выбора. Управление файлами.</p> <p><i>Практическая часть:</i>  Знакомство с интерфейсом программы. Работа с</p>	<b>Вводный контроль.</b> Fusion 360: изучение интерфейса программы	
5.	2	15.09			<p>Базовые понятия геометрии в 3D проектировании</p>		

					основными настройками отображения. Работа с элементами с помощью различных вариантов выбора.		
6.	2	16.09		Работа с эскизом (Sketcher).	<i>Теоретическая часть:</i> Понимание основ эскиза. Использование вращения, панорамирования, масштабирования и сохраненных видов. <i>Практическая часть:</i> Работа с эскизом модели. Применение основных действий для отображения эскиза	Базовые понятия о геометрии плоских фигур и объемных тел.	
7.	2	22.09				Инструмент эскиза в трехмерном моделировании.	
8.	2	23.09		Моделирование (Part Modeling).	<i>Теоретическая часть:</i> Принцип моделирования в системе. Инструменты по созданию трехмерной геометрии. Работа с опорными элементами. <i>Практическая часть:</i> Знакомство с основными инструментами программы. Работа с опорными элементами, используемыми для построения эскиза.	Понятие оси и плоскости.	
9.	2	29.09				Понятие 3D визуализации.	
10.	2	30.09				Понятие плоскости: нормальные и параллельные плоскости.	
11.	2	06.10				Введение в вытянутые тела.	
12.	2	07.10				Введение в тела вращения.	
13.	2	13.10				Введение в тонкостенные элементы.	
14.	2	14.10				Линейные и полярные системы координат.	
15.	2	20.10		Основы создания чертежей.	<i>Теоретическая часть:</i> Понятие чертежа. Установки параметров чертежа.	Введение в ЕСКД. Понятие чертежа.	
16.	2	21.10				Введение в САПР.	



17.	2	27.10			Чертёжные виды. Нанесение размеров, надписи на чертеже. Регенерация чертежа. Создание нового чертежа. Создание чертёжных видов. Работа с чертёжными видами.	Введение в ГОСТ.	
18.	2	28.10			<i>Практическая часть:</i> Знакомство с возможностями программы для создания чертежей. Работа по созданию нового чертежа.	Понятие линейного и углового размера.	
19.	2	03.11		Редактирование геометрии.	<i>Теоретическая часть:</i> Принцип модификации геометрии. <i>Практическая часть:</i> Работа по корректировке геометрии модели.	Конструирование трехмерной модели.	
20.	2	10.11				Основные геометрические элементы.	
21.	2	11.11				Машинная интерпретация геометрических форм.	
22.	2	17.11				Основные инструменты для создания фигур и форм.	
23.	2	18.11				Анализ интерфейса для ускорения работы.	
24.	2	24.11				Визуализация ортогональных видов.	
25.	2	25.11		Основы создания чертежей.	<i>Теоретическая часть:</i> Установки параметров чертежа. Чертёжные виды. Нанесение размеров, надписи на чертеже. Регенерация чертежа. Создание нового	Конструирование и оформление чертежа.	
26.	2	01.12				Проецирование модели на чертеж.	
27.	2	02.12				Расположение проекционных видов.	

28.	2	08.12			чертежа. Создание чертёжных видов. Работа с чертёжными видами. <i>Практическая часть:</i> Знакомство с возможностями программы для создания чертежей. Работа по созданию нового чертежа.	Местные виды, разрезы.	
29.	2	09.12		Работа в режиме сборки (Assembly).	<i>Теоретическая часть:</i> Принципы и методы сборки. <i>Практическая часть:</i> Знакомство с основными принципами сборки. Разработка элементов для последующей сборки. Работа по сборке механизмов	Введение в расположение деталей. Сборки.	
30.	2	15.12				Модели сборок.	
31.	2	16.12				<b>Промежуточный контроль.</b> Сборочные чертежи.	
32.	2	22.12				Спецификации к сборочным чертежам.	
33.	2	23.12				Введение в технологические материалы.	
34.	2	29.12				Основные физические характеристики материалов и конструкций.	
35.	2	30.12				Прочность.	
36.	2	12.01				<b>Инструкция по технике безопасности.</b> Жесткость.	
37.	2	13.01				Упругость.	
38.	2	19.01				Введение в обработку деталей.	
39.	2	20.01				Модели сборок.	
40.	2	26.01				Сборочные чертежи.	
41.	2	27.01				Спецификации к сборочным чертежам.	
42.	2	02.02				Введение в обработку деталей.	

43.	2	03.02				Токарная и слесарная обработка.	
44.	2	09.02				Сварное и резьбовое соединение деталей.	
45.	2	10.02				Лазерная обработка.	
46.	2	16.02				Гибка.	
47.	2	17.02				Введение в системы перемещения: трубопроводы, фланцы, валы, подшипники.	
48.	2	24.02				Зубчатые зацепления прямоугольного, трапецеидального и эвольвентного профиля.	
49.	2	25.02				Ременные передачи. Шкивы, ремни. Цепные передачи.	
50.	2	01.03				Введение в композитные материалы. Формирование изделий.	
51.	2	02.03		Экскурсия		Презентация. Просмотр фильма.	
52.	2	09.03		3D принтер.	<i>Теоретическая часть:</i> Структура и принцип работы 3D принтера. Обзор сфер применения 3D печати. Обзор материалов, используемых для 3D печати. Основные настройки для печати. <i>Практическая часть:</i> Знакомство с оборудованием лаборатории 3D печати. Подготовка 3D принтера к	Введение в трехмерную печать.	
53.	2	15.03				Введение в трехмерное сканирование.	
54.	2	16.03				Особенности работы с доступным оборудованием.	
55.	2	22.03				Слайсинг, деление на слои.	
56.	2	23.03				Грамотное совмещение слоев.	
57.	2	29.03				Резка на станке слайсов.	
58.	2	30.03				Грамотное совмещение слайсов в единую модель.	
59.	2	05.04				Понятие STL модели.	

60.	2	06.04			работе. Работа по изготовлению детали на 3D принтере.	Сборка модели.	
61.	2	12.04				Понятие g code.	
62.	2	13.04				Интерпретация трехмерных объектов.	
63.	2	19.04				Общие понятия о приемлемости модели для печати.	
64.	2	20.04				Разработка собственных проектных решений.	
65.	2	26.04				Ограничения, накладываемые на конструкции.	
66.	2	27.04				Технологическая совместимость изделий и деталей.	
67.	2	03.05				Виды совместимости деталей.	
68.	2	04.05				Техническое сопровождение оборудования.	
69.	2	10.05				Регламентные работы на оборудовании.	
70.	2	11.05				Самостоятельная работа над проектами.	
71.	2	17.05				Подробные примеры и демонстрация работы рассматриваемых 3D моделей.	
72.	2	18.05				<b>Итоговый контроль.</b> Правка над проектами.	
73.	2	24.05				Коллективная работа.	
74.	2	25.05				Работа на оборудовании лаборатории.	
75.	2	31.05		Итоговое занятие	Анализ выполненных работ. Основные выводы. Цели и содержание курса	Создание мультимедийной презентации. Подведение итогов.	

					следующего года обучения.		
Итого		150 часов					

### Календарный план воспитательной работы объединения

#### «Инженерная 3D лаборатория»

№ п/п	Воспитательные задачи из ДООП	Модули	Формы проведения	Мероприятия	Сроки проведения
1.	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности ГБНОУ СПбГЦДТТ	1. «Учебное занятие»	Беседы с родителями, мастер-класс	Участие в проведении Городском празднике юных техников "Взгляд в будущее!"	1 сентября 2023
		2. «Работа с родителями»	Беседа с родителями	Родительское собрание	11 сентября 2023
2.	Формирование творческого отношения к практической деятельности	1. «Учебное занятие»  6. «Самоопределение»	Обучающие занятия  Проекты	Проектная деятельность в рамках учебной программы  Участие в конкурсе 3D моделирование технической елочной игрушки	Декабрь 2023

				Участие в городском конкурсе проектов «От идеи до воплощения»	17 февраля 2024
3	Формирование и развитие настойчивости в достижении цели	1. «Учебное занятие» 2. «Детское объединение»	Обучающие занятия	1. Проект к 23 февраля «Подарок мужчинам» 3D моделирование подарка для пап, дедушек 2. Проект к 8 марта «Любимым женщинам» 3D моделирование подарка для мам, бабушек	Февраль 2024  Март 2024
4	Профориентация	1. «Учебное занятие» 6. «Самоопределение»	Обучающие занятия	Беседа «День науки»	Февраль 2024
5	Выявление и поддержка одарённых детей	1. «Учебное занятие» 1. «Работа с одарёнными детьми» 6. «Самоопределение»	Ролевая игра  Обучающие занятия	Игра «Моя идея»  Представление проектов 3D моделирование технических объектов с последующей печатью на 3D принтере	Май 2024

6	Воспитание патриота и гражданина своей Родины	3. «Воспитательная среда»	Прорыв БЛОКАДЫ, Полное снятие блокады	Кинолекторий	Январь 2024
7	Формирование интереса к ЗОЖ	1. «Учебное занятие» 2. «Детское объединение»	Дискуссия	Дискуссия «МЫ и ЗОЖ»	Апрель 2024