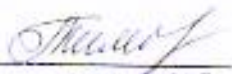


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»
ОТДЕЛ ТЕХНИКИ

СОГЛАСОВАНО

Заведующий отделом техники

 Тимофеева Г.А.
«3» марта 20 15 года
Протокол Малого педагогического совета
№ 2 от «03» марта 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»

 Кагунова М.Р.

Приказ № 1539
от «10» 06 2015 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

«Введение в 3D моделирование и проектирование»

Срок реализации программы: 1 год
Возраст обучающихся: 14 -16 лет

Автор-составитель:
Пятак Иван Михайлович,
педагог дополнительного образования

Рассмотрено Методическим советом ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»
Протокол № 5 от «24» 03 2015 г.

Санкт-Петербург
2015 год

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....				3
Введение, направленность программы.....			направленность	4
Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность.....			педагогическая	5
Цель и задачи дополнительной образовательной программы.....			образовательной	6
Отличительные особенности программы.....			особенности	7
Возраст детей и сроки реализации.....			сроки	
Формы организации деятельности детей.....			деятельности	
Ожидаемые результаты.....				
Формы подведения итогов реализации программы.....			реализации	
Учебно-тематический план обучения.....				8
Содержание программы.....				9
Методическое обеспечение программы.....			обеспечение	11
Приемы и методы организации образовательного процесса.....			образовательного	11
Техническое оснащение занятий.....			оснащение	
Список литературы.....				13

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение, направленность программы

В настоящее время в мире набирает популярность концепция т.н. FABLAB (fabrication laboratory) лабораторий. Такого рода лаборатории (или мастерские) оборудованы набором управляемого с помощью компьютера разнообразного оборудования, которое позволяет создавать материальную модель на основе имеющейся виртуальной модели. Концепция FABLAB предоставляет возможность оценить правильность новой технической идеи, попробовать свои силы в конструировании практически любому, начиная от школьника и заканчивая инженером-проектировщиком. Кроме этого, как правило, набор оборудования FABLAB-лабораторий позволяет реализовывать быстрое прототипирование и технологию обратной разработки. Виртуальная модель объекта может быть получена с помощью специализированного программного обеспечения (ПО) как в трехмерном (трехмерная модель), так и в двухмерном (чертеж) виде. Все более и более распространенным становится использование именно трехмерной модели объекта.

Лаборатория инженерного 3D моделирования отдела техники Санкт-Петербургского городского Дворца творчества юных обладает набором оборудования, полностью удовлетворяющим концепции FABLAB, а именно:

- 3D принтер (технология FDM, пластик)
- 3D сканер (структурированный подсвет)
- 3D фрезер (с поворотной осью)
- ЧПУ лазерный гравер (50Вт, CO₂ лазер)
- ЧПУ режущий плоттер
- Набор компьютеров для управления оборудованием и специальное ПО

Задача трехмерного (или, сокращенно, 3D) моделирования — разработать визуальный объемный образ желаемого объекта путем использования специализированного ПО. Но для успешной реализации своей идеи учащийся должен обладать не только навыками работы в данном ПО, но и понимать, какие физические ограничения накладывает тот или иное оборудование на процесс построения материальной модели. Иначе говоря, осуществлять грамотный и обоснованный выбор типа оборудования для реализации своей идеи. Данные знания и навыки позволят сформировать гармонично развитую творческую личность, способную к самостоятельной работе.

Дополнительная образовательная программа обладает технической направленностью. Данная программа реализуется в рамках деятельности лаборатории 3D моделирования отдела техники Санкт-Петербургского городского Дворца творчества юных. Основными отличительными особенностями личностного развития обучающихся, освоивших данную программу, являются заинтересованное, творческое и осознанное отношение к инженерному 3D моделированию, расширение кругозора и развитые творческие способности в области технических знаний; умение на практике применить полученные знания и умения.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Новизна данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов 3D моделирования, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Педагогическая целесообразность данной программы:

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;
- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;
- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;
- системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания;
- приоритет практической деятельности;
- развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы

Цель и задачи дополнительной образовательной программы

Цель

Создание условий для знакомства школьников с современными технологиями быстрого прототипирования и обратной разработки.

Задачи:

Обучающие:

- расширить общий технический кругозор;
- дать сведения по основам инженерного 3D моделирования;
- изучить принцип работы и устройство оборудования различных типов (3D принтеров, 3D сканеров, 3D фрезера, ЧПУ лазерного гравера, ЧПУ режущего плоттера),
- ознакомить с отличительными особенностями той или иной технологии и их границы применимости в соответствии с использованным оборудованием;
- обучить работе на оборудовании лаборатории (3D принтер, 3D сканер)

Воспитательные:

- сформировать умение планировать работу,
- сформировать умение рационально распределять время, анализировать результаты как своей деятельности, так и других обучающихся

Развивающие:

- развить элементы технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- сформировать опыт проектной, конструкторской и технологической творческой деятельности;
- развить навыки самостоятельного моделирования и конструирования, воспроизводящего и творческого воображения;
- пробудить интерес к устройству различного современного высокотехнологичного оборудования,

Отличительные особенности программы

Основной отличительной особенностью данной программы является ее практическая направленность, связанная с получением навыков работы с современным высокотехнологичным оборудованием. В ходе обучения ребенок получает основные сведения об устройстве оборудования, принципах его работы. В целях развития самостоятельности на занятиях предлагается решать задачи различной сложности, связанные со способами изготовления и сборки моделей с учетом ограничений той или иной технологии.

Занятия строятся по принципу: от простого к сложному. При общей практической направленности теоретические сведения сообщаются обучающимся в объеме, необходимом для правильного понимания значения тех или иных технических требований для осознанного выполнения работы. Изложение теории проводится постепенно, иногда ограничиваясь лишь краткими беседами и пояснениями по ходу учебного процесса. Специально для практической работы подобран ряд моделей, которые позволят ребенку понять, границы применимости той или иной технологии, понять свойства того или иного материала. В конце программы каждый учащийся изготавливает модель, что способствует формированию большей заинтересованности в дальнейшей работе.

Возраст детей и сроки реализации

Программа рассчитана на один год обучения. Группы формируются из детей в возрасте 14 – 16 лет. Состав группы – не более 12 человек. Занятия проводятся по 4 учебных часа в неделю – 2 раза по 2 учебных часа, всего 144 часа.

В ходе обучения по программе происходит знакомство с технологией и особенностями изготовления как двухмерных моделей (чертеж), так и

трехмерных моделей. Кроме того, учащиеся изучают основы технологии обратной разработки объектов.

Основные задачи, решаемые в ходе обучения по настоящей программе, схожи между собой:

- ознакомление с устройством и принципом работы оборудования;
- получение сведений о технологиях изготовления моделей и их ограничениях;
- изучение программного обеспечения, необходимого для работы оборудования;
- изготовление моделей;

Формы организации деятельности детей

- беседа, демонстрация, объяснение;
- собеседования, консультации, обсуждения;
- самостоятельная работа на занятиях.

Ожидаемые результаты

Критерии результативности ориентированы на развитие личности и включают оценку освоения определенного объема знаний, умений, навыков. В процессе обучения педагог осуществляет текущий и итоговый анализ качества, правильности выполнения операций при изготовлении деталей и узлов модели, при этом преподаваемые теоретические знания проверяются в процессе практической работы.

По окончании освоения программы обучающиеся будут **знать**:

- общие сведения об устройстве и принципе работы оборудования;
- базовые принципы использования технологий как для изготовления двухмерных, так и трехмерных моделей;
- основы моделирования в соответствующем ПО для последующего изготовления;
- названия, свойства и область применения используемых материалов;
- правила техники безопасной работы с оборудованием.

По окончании освоения программы обучающиеся будут **уметь**:

- работать с оборудованием в лаборатории под руководством педагога;
- подготавливать модель к изготовлению на соответствующем типе оборудования
- производить простейшую настройку оборудования;
- анализировать результаты, как своей деятельности, так и деятельности других обучающихся;
- соблюдать правила техники безопасной работы оборудованием и

материалами;

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализации программы проводится в виде оценки преподавателем работ учащихся по критерию «выполнил/не выполнил». Для успешной оценки каждый учащийся должен изготовить три модели.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ

Учебно-тематический план обучения

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	2	2	
2.	Общие сведения об устройстве оборудования лаборатории инженерного 3D моделирования	10	10	
3.	Общие сведения об используемых технологиях изготовления материальных моделей	4	4	
4.	Основы работы с 3D принтером и соответствующим ПО для подготовки моделей	28	4	24
5.	Основы работы с ЧПУ лазерным гравером и соответствующим ПО для подготовки моделей	16	4	12
6.	Основы работы с ЧПУ плоттером и соответствующим ПО для подготовки моделей	16	4	12
7.	Основы работы с 3D фрезером и соответствующим ПО для подготовки моделей	28	4	24
8.	Основы работы с 3D сканером и соответствующим ПО для подготовки моделей	38	10	28
11.	Заключительное занятие	2	2	
	ИТОГО:	144	44	100

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема № 1. *Вводное занятие*

Теория

Техника безопасности при работе в компьютерном классе и в лаборатории инженерного 3D моделирования. Основные правила безопасной работы с оборудованием и материалами. Ознакомление с планом работы. Организационные вопросы.

Тема № 2. *Общие сведения об устройстве оборудования лаборатории инженерного 3D моделирования*

Теория

Краткий обзор оборудования в 3D лаборатории. Их устройство, основные узлы, принцип работы. Возможности и ограничения оборудования, расходные материалы. Примеры работ.

Тема № 3. *Общие сведения об используемых технологиях изготовления материальных моделей*

Теория

Краткий обзор технологий изготовления материальных моделей на оборудовании лаборатории. Границы применимости технологий, примеры.

Тема № 4. *Основы работы с 3D принтером*

Теория

Освоение ПО для подготовки моделей к печати. Основные параметры принтера и их настройка. Калибровка принтера. Изучение основных приемов работы с 3D принтером.

Практика

Знакомство с ПО. Подготовка моделей к печати, печать.

Тема № 5. *Основы работы с ЧПУ лазерным гравером*

Теория

Освоение ПО для подготовки моделей к вырезанию. Основные параметры гравера и их настройка. Изучение основных приемов работы с ЧПУ лазерным гравером.

Практика

Подготовка моделей к вырезанию, вырезание модели педагогом, обучающиеся наблюдают дистанционно, сборка модели.

Тема № 5. *Основы работы с ЧПУ плоттером*

Теория

Освоение ПО для подготовки моделей к вырезанию. Основные параметры плоттера и их настройка. Изучение основных приемов работы с ЧПУ плоттером.

Практика

Подготовка моделей к вырезанию, вырезание модели педагогом, обучающиеся наблюдают дистанционно.

Тема № 5. *Основы работы с 3D фрезерным станком*

Теория

Освоение ПО для подготовки моделей к фрезерованию. Основные параметры фрезерного станка и их настройка. Изучение основных приемов работы с 3D фрезерным станком.

Практика

Подготовка моделей к фрезерованию, фрезерование модели педагогом.

Тема № 5. ***Основы работы с 3D сканером***

Теория

Освоение ПО для подготовки моделей к сканированию. Основные параметры сканера и их настройка. Калибровка сканера. Изучение основных приемов работы с 3D сканером.

Практика

Калибровка и настройка сканера, сканирование моделей.

Тема № 11. ***Заключительное занятие***

Теория

Подведение итогов работы. Выставка.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Приемы и методы организации образовательного процесса

В настоящей программе реализуются несколько методов организации образовательного процесса, а именно:

Объяснение

В процессе объяснения педагог знакомит обучающихся со свойствами материалов и назначением оборудования, приемами и операциями, новыми техническими терминами.

Инструктаж

Применяется при разъяснении техник безопасной работы с оборудованием, или как подробнейшее объяснение способа трудовых действий, направленное на корректировку практической деятельности обучающихся.

Рассказ

Применяется педагогом для сообщения новых знаний, сочетает точные технические сведения с ярким живым повествованием. Используется для сообщения основных сведений об используемом оборудовании, технологиях, материалах, для разъяснения принципов использования ПО.

Демонстрационные (наглядные) методы

Используются для облегчения усвоения нового материала, закрепления полученных в ходе рассказа сведений. Как правило, используется:

- демонстрация готовых моделей, выполненных на оборудовании лаборатории;
- демонстрация оборудования и его основных узлов;
- показ презентаций с использованием мультимедийного оборудования (проектор, экран, персональный компьютер).

Для облегчения усвоения программы используется комплект методических пособий. В пособиях даны основные сведения по каждому из типов оборудования, устройство и принцип их работы. Наглядно показана подготовка моделей к изготовлению, примеры настройки оборудования.

Техническое оснащение занятий

Требования к помещению

Помещение для проведения занятий должно отвечать действующим санитарным нормам и правилам по освещенности, вентиляции, отоплению и пожарной безопасности. Помещение должно быть полностью обеспечено средствами первичного пожаротушения. В помещении обязательно должна находиться медицинская аптечка.

Оборудование лаборатории

Для занятий в лаборатории инженерного 3D моделирования необходим следующий набор оборудования:

- ЧПУ лазерный гравер
- ЧПУ режущий плоттер
- 3D фрезерный станок
- 3D принтер

- 3D сканер

Кроме того, для проведения теоретической части требуется компьютерный класс с доступом в сеть «Интернет».

Требования техники безопасности к оборудованию лаборатории

Оборудование лаборатории должно удовлетворять требованиям техники безопасности труда. Все эксплуатируемое оборудование должно находиться в полной исправности. Работа на неисправном оборудовании категорически запрещается. Все доступные для прикосновения токоведущие части электрооборудования должны быть ограждены. Опасные части и места всех агрегатов должны быть надежно ограждены. К работе на оборудовании допускаются только обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Дидактический материал:

- методические пособия
- компьютерные программы
- наглядные пособия (готовые модели, примеры работ)
- презентации

Расходные материалы и технические средства

- фанера неокрашенная 4мм
- блоки модельные для ЧПУ фрезера
- пластик PLA для 3D принтера (катушки, нить 1,75 мм)
- пленка цветная самоклеющаяся

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, используемой педагогом в своей работе

1. Большаков В., Бочков А. Сергеев А., 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex - издательство «Питер», 2011.
2. Д. Миронов, CorelDRAW 11. Учебный курс - издательство «Питер», 2002.
3. Самойлов В.С., Эйхманс Э.Ф., Фальковский В.А. и др., Металлообрабатывающий твердосплавный инструмент: Справочник/ - М.: Машиностроение, 1988
4. http://cubify.s3.amazonaws.com/public/cubex/cubex_user_guide.pdf
5. https://www.epiloglaser.com/downloads/pdf/mini_helix_4.22.10.pdf
6. <https://www.epiloglaser.com/tech-support/laser-manuals.htm>
7. http://support.rolanddga.com/docs/Documents/departments/Technical%20Services/Manuals%20and%20Guides/GX-500_USE_EN_R4.pdf
8. http://support.rolanddga.com/_layouts/RolandDGA/productdetail.aspx?pm=MDX-40A
9. <http://rangevision.com/ru/>

Список литературы для обучающихся

-   <http://fab.cba.mit.edu/content/tools/>
-   <https://www.pinterest.com/creativeuseofte/laser-cut-wood/>
-   <http://www.myminifactory.com/>
-   <https://grabcad.com/>
-   <http://corel.demiart.ru/book/MENU.htm>