

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ЛИЦЕЙ № 77 Г.ЧЕЛЯБИНСКА"

РАССМОТРЕНО
Решением Педагогического Совета
Протокол № 5 от 23.03.2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«3D-моделирование и прототипирование»

научно-технической направленности

Возраст учащихся: 11-14 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель: учитель математики
MAOY «Лицей №77 г. Челябинска»
Семёнова Н.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Представленная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3D-моделирование и основы прототипирования» (далее — Программа) разработана как часть Комплексной программы ЮКК, рассчитанной на несколько лет обучения.

Направленность представленной Программы — **научно -техническая.**

Программа предлагает ознакомиться и получить практические навыки работы в среде 3D-моделирования для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования.

Данные технологии рассматриваются на примере отечественной системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D, ставшей стандартом для тысяч предприятий, благодаря сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. Она включает в себя графический редактор, большое количество библиотек стандартных деталей, средства трехмерного моделирования и подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

Актуальность данной образовательной программы определяется тем, что она:

- способствует достижению результатов, по формированию у подростков основ инженерной грамотности, информационно-коммуникационной компетентности; дополняет освоение предметных областей информатики, математики (геометрии и стереометрии) и технологии;
- создает нормативную базу освоения 3D-моделирования подростками, склонными к техническому творчеству, и, тем самым, удовлетворяет их социальный запрос на приобретение знаний и умений, адекватных современному уровню развития технологий; вооружает их соответствующими навыками, позволяющими реализовать свои творческие идеи и существенно сократить дистанцию до воплощения;
- обеспечивает работу по профориентации подростков в области инженерно-технических профессий, позволяет сделать предпрофессиональные пробы и страховку профессионального становления.

Особенности организации образовательного процесса

Данная Программа адресована учащимся 5-6 классов МАОУ «Лицей 77 г. Челябинска», проявивших интерес к техническому творчеству, демонстрирующих высокий уровень способностей к конструкторской (исследовательской и т.п.) деятельности.

Программа рассчитана на **2 учебный год** по 1 часу в неделю, что составляет **68 учебных часов**, и является начальной ступенью овладения комплексом минимума знаний и практических навыков, последующих для

последующей самостоятельной работы. Занятия проводятся в специализированном классе с использованием современного мультимедийного и компьютерного оборудования с возможностью выхода в Интернет. В процессе занятий учащиеся имеют возможность работать с 3D-принтером и контролировать процесс печати своих моделей.

Режим занятий

Продолжительность одного занятия 40 минут.

Формы обучения – очная.

Цели и задачи Программы

Цель программы - формирование основ знаний о технологии 3D-моделирования и прототипирования, подготовка учащихся к применению современных технологий как инструмента для решения для решения практических научно-технических задач.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие **задачи**:

Обучающие:

- обучение основам технического черчения;
- обучение основам работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D;
- ознакомление с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств;
- ознакомление с основными нормативными документами (ГОСТ), получение навыков работы с ними;

Развивающие:

- развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- развитие конструкторских способностей, изобретательности и потребности в творческой деятельности;
- развитие навыков обработки и анализа информации;
- развитие навыков самостоятельной работы.

Воспитательные:

- формирование устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству;
- воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;
- формирование общей информационной культуры у учащихся;
- формирование зоны личных научных и творческих интересов учащихся.

Формы организации образовательного процесса

Занятия проводятся в компьютерном классе в групповой и индивидуально-групповой форме и включают:

- Теоретические занятия;
- Семинары;
- Выполнение практических заданий;
- Индивидуальные консультации учащихся по подготовке материалов для

научнопрактических конференций и конкурсов;

- Выполнение практических работ в рамках реализации научно-технических проектов.

Формы оценки результативности реализации программы

В ходе реализации Программы проводится контроль результативности:

- текущий - в течение всего учебного года;
- промежуточный - по каждому разделу программы;
- итоговый - в конце года по итогам освоения программы в целом.

Текущий контроль результативности освоения Программы проводится в виде:

- опроса (устного и письменного);
- проверки выполнения практических заданий;
- представление результатов выполнения практических работ в рамках реализации научно-технических проектов;

По окончании каждого полугодия проводится промежуточный контроль в форме зачетного занятия, на котором оцениваются теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе учебных занятий.

Ожидаемый результат

В результате освоения данной Программы учащиеся:

- ознакомятся с основами технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D;
- ознакомятся с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получат навыки работы с новым оборудованием;
- получат навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- научатся применять изученные инструменты при выполнении научных-технических проектов;
- получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повысят свою информационную культуру.

В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1 год обучения					

1.	Введение. Инструктаж по ТБ	2	2		входной
2.	Изучение основ технического черчения	6	4	2	текущий
3.	Знакомство с основами прототипирования	2		2	текущий
4.	Знакомство с системой КОМПАС-3D	2		2	текущий
5.	Документ - Чертеж. Инструментальные панели.	6	4	2	текущий
6.	Документ - Деталь. Инструментальные панели.	2		2	текущий
7.	Формообразующие операции. Операция Выдавливание.	4	2	2	текущий
8.	Формообразующие операции. Операция Вращение.	4	2	2	текущий
9.	Формообразующие операции. Кинематическая операция.	4	2	2	текущий
10.	Обобщение материала и подведение итогов	2		2	итоговый
Всего за 1 год обучения		34	16	18	
2 год обучения					
1.	Введение. Инструктаж по ТБ	1	1		входной
2.	Формообразующие операции. Операция по сечениям.	4	2	2	текущий
3.	Создание сложных деталей	8	4	4	текущий
4.	Документ - Сборка. Инструментальные панели.	8	4	4	текущий
5.	Создание чертежа из 3D-модели.	8	4	4	текущий
6.	Индивидуальные консультации	3		3	текущий
7.	Обобщение материала и подведение итогов	2		2	итоговый
Всего за 2 год обучения		34	15	19	
Всего по программе		68	31	37	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Таблица 2

п/п №	ТЕМА	Кол-во часов теория/ практика	СОДЕРЖАНИЕ
-------	------	-------------------------------------	------------

1.	Введение. Инструктаж по ТБ	2/-	Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе. Теория: Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий в приборостроении.
2.	Изучение основ технического черчения	4/2	Теория: Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения. Теория: Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты. Теория: Проекционное черчение: прямоугольные проекции, расположение видов (проекций) на чертежах, построение проекций геометрических тел, разрезы и сечения. Практика: Тестовое задание - Чертеж от руки.
3.	Знакомство с основами прототипирования	2/-	Теория: Общие понятия о прототипировании. Современные технологии. Знакомство с рядом моделей 3Б-принтеров. Материал, используемый при печати. Теория: Знакомство с конструкцией и принципами работы 3Б-принтера PicasoBildr. Его технические характеристики
4.	Знакомство с системой КОМПАС-3D	-/2	Практика: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.
5.	Документ - Чертеж. Инструментальные панели.	4/2	Теория: Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств. Теория: Инструментальная панель Геометрия. Практика: Тестовое задание - Панель Геометрия. Теория: Инструментальная панель Редактирование и Размеры. Практика: Тестовое задание - Панели Редактирование и Размеры.
6.	Документ - Деталь. Инструментальные панели.	-/2	Практика: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. Практика: Вспомогательная геометрия.
7.	Формообразующие операции. Операция Выдавливание.	2/2	Теория: Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием. Теория: Дополнительные элементы: фаски, скругления. Практика: Тестовое задание - Операция Выдавливание.
8.	Формообразующие операции. Операция Вращение.	2/2	Теория: Создание модели с помощью операции Вращение и вырезать Вращением. Практика: Тестовое задание - Операция Вращение.
9.	Формообразующие операции. Кинематическая операция.	2/2	Теория: Создание модели с помощью Кинематической операции и вырезать Кинематически. Практика: Тестовое задание - Кинематическая операция.
10.	Обобщение материала и подведение итогов	-/2	Подведение итогов, проверка усвоения материала
11.	Введение. Инструктаж по ТБ	1/-	Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе.

12.	Формообразующие операции. Операция по сечениям.	2/2	Теория: Создание модели с помощью операции По Сечениям и Вырезать По Сечениям. Практика: Тестовое задание - Операция по сечениям.
13.	Создание сложных деталей	4/4	Теория: Принципы создания деталей, созданных несколькими различными операциями. Практика: Тестовое задание - Сложная деталь.
14.	Документ - Сборка. Инструментальные панели.	4/4	Теория: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Теория: Инструментальные панели Редактирование сборки и Сопряжения. Практика: Создание деталей для дальнейшей сборки. Практика: Тестовое задание - Сборка.
15.	Создание чертежа из 3D-модели.	4/4	Теория: Принципы создания чертежа из 3D-модели. Инструментальная панель Вид Практика: Тестовое задание - Чертеж из модели.
16.	Индивидуальные консультации		Индивидуальные консультации по подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов. Индивидуальные консультации по выполнению практических работ в рамках реализации научно-технических проектов.
17.	Обобщение материала и подведение итогов		Подведение итогов, проверка усвоения материала Обсуждение учебного курса в целом

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения.

Эффективность обучения «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ» зависит от организации занятий, проводимых с применением методов по способу получения знаний:

- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- Объяснительно – иллюстративный – представление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация и т.д.)
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Частично-поисковый – решение проблем с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблемы;
- Метод проблемного изложения - постановка проблем педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении;
- Метод проектов.

Проектно-ориентированное обучение - это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельностью, базирующихся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Виды занятий – беседы, практические занятия, защита проекта, презентации, открытое занятие, дискуссия, конкурс, самостоятельная работа.

Метод отслеживания результативности овладения учащимися программы – наблюдение за детьми в процессе работы, опрос, коллективные и самостоятельные творческие работы, практические работы, готовые работы.

Формы подведения итогов реализации программы: презентация творческих работ, выставка, конкурс, коллективный анализ работы.

Средства обучения

Технические:

1. компьютерный класс (5 ноутбуков + ноутбук преподавателя)
2. мультимедийное оборудование (проектор, экран)
3. оборудование для прототипирования (3D-принтер)

Электронные образовательные ресурсы:

1. Обучающие материалы КОМПАС_График и КОМПАС-3D <http://kompas.ru/publications/>
2. Видеоуроки по КОМПАС 3D - <http://www.kompasvideo.ru/index.php>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-ЭБ. Практикум. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие - СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
3. Талалай П. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС- 3D. - БХВ-Петербург, 2010
4. Чекмарев А.А. Инженерная графика. - М.: Высшая школа, 2000.

Электронные ресурсы:

5. <http://kompas.ru>

Литература для учащихся

1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-ЭБ. Практикум. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3DV12. - ДМК Пресс, 2010.
4. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3DLT- СПб, 2014

Электронные ресурсы:

5. <http://kompas.ru/publications/>