

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
"Лицей № 77 г. Челябинска"

ПРИНЯТО
Решением Педагогического Совета
от 29.12.2020г. Протокол № 3

Утверждаю:
Директор МАОУ
"Лицей № 77 г.
Челябинска"
 Саблина М.А.
Приказ № 49-6
"30" декабря 2020г.

Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
научно-техническая
«3D-моделирование и прототипирование»

Возраст учащихся: 11-14 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Семенова Надежда Петровна, учитель

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 года** 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 Picaso Bilder. 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 |

Календарный график на 2020-2021 учебный год

1. Продолжительность учебного года в МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска»

1) Начало учебного года – 01.09.2020 г., окончание года – 22.05.2021г;

Продолжительность учебного года 34 недели

2. Регламентирование образовательной деятельности на учебный год

1) Учебный год делится

| | дата | | Продолжительность (количество учебных недель) |
|-------------------|------------------|---------------------|---|
| | начало триместра | окончание триместра | |
| 1 триместр | 01.09.20 | 30.11.20 | 12 недель |
| 2 триместр | 01.12.20 | 28.02.21 | 11 недель |
| 3 триместр | 01.03.21 | 22.05.21 | 11 недель |

2) Продолжительность каникул в течение учебного года:

| | Дата начала каникул | Дата окончания каникул | Продолжительность в днях |
|----------------|---------------------|------------------------|--------------------------|
| осенние | 26.10.20 | 03.11.20 | 9 дней |
| зим | 28.12.20 | 12.01.21 | 16 дней |

| | | | |
|-------------|----------|----------|--------|
| ние | | | |
| весе | 27.03.21 | 04.04.21 | 9 дней |
| нние | | | |
| летн | 01.06.21 | 31.08.21 | |
| ие | | | |

3) Расписание учебных занятий:

| День недели | начало | | Окончание |
|--------------------|---------------|---------------|------------------|
| понедельник | 8-00 | 1-ый урок | 8-40 |
| | 8-40 | 1-ая перемена | 8-50 |
| | 8-50 | 2-ой урок | 9-30 |
| | 9-30 | 2-ая перемена | 9-50 |
| среда | 13.00 | 1-ый урок | 13.40 |

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-3D V12. - ДМК Пресс, 2010.
4. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3D LT - СПб, 2014

Электронные ресурсы:

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