

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ г. БРАТСКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ № 2»

РЕКОМЕНДОВАНО
внутренним экспертным
советом МБОУ «Лицей №2»
от «30» мая 2023 г.
протокол № 4
Председатель
 /Н.А. Кучменко/

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
МБОУ «Лицей №2»
от «01» сентября 2023 г.
№ 1/17
Директор МБОУ Лицей №2»
_____ /Ю.М. Кулешова /

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Возраст обучающихся – 13-18 лет
Срок реализации – 1 год

Автор-разработчик:
Акимова Ирина Николаевна,
учитель информатики
МБОУ «Лицей № 2» г. Братска

Братск, 2023 г

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Инженерная графика» для 7-11 классов составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г., №1897 и направлена на достижение результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования МБОУ «Лицей № 2».

Учебный план основного общего образования МБОУ «Лицей № 2» отводит на изучение курса «Инженерная графика» всего 102 часа, по 3 часа в неделю. Для реализации программы данный курс обеспечен ноутбуками с установленным программным обеспечением «Компас 3D v20. Учебная версия», Cure, 3D – принтеры.

КОМПАС 3D – это система трехмерного моделирования для домашнего использования и учебных целей, позволяет создавать трехмерные модели деталей и чертежи.

Направленность программы «Инженерная графика» техническая. Занятия по программе позволят обучающимся приобрести основы владения инструментом для создания интерьеров, технических объектов в редакторе трёхмерной графики, способствуют профориентации детей в области современных компьютерных технологий. Освоение данной программы позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации

Перечень УМК: регламенты конкурсов и соревнований.

Актуальность данного курса заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной и средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

Данная программа ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу «Основы 3D моделирования». Практические задания, выполняемые в ходе изучения

материала курса, готовят учеников к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и изобразительного искусства.

Курс с одной стороны призван развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения в образовательном учреждении общего среднего образования, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

В основу программы положены следующие принципы обучения:

– *принцип деятельности* (обучающийся должен уметь самостоятельно ставить цели и организовывать свою деятельность для их достижения).

– *принцип непрерывности* (преемственность между всеми ступенями и этапами обучения);

– *принцип целостности* (формирование у обучающихся обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе);

– *принцип психологической комфортности* (создание на занятиях доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения);

– *принцип творчества* (максимальная ориентация на творческое начало в образовательном процессе, приобретение учащимися собственного опыта творческой деятельности).

Практическая значимость программы заключается в приобщении обучающихся к самым разнообразным формам проявления технической мысли и на этой основе – формирование у учащихся творческих способностей и интересов. В соответствии с программой, учащиеся изучают:

– Примеры инженерных объектов.

– Правила создания чертежей и чтения чертежей деталей и сборочных объектов.

– Правила нанесения размеров и обозначений на чертеже.

– Нормы и требования ГОСТ ЕСКД на оформление конструкторской документации.

Отличительной особенностью программы от уже существующих является применение на занятиях информационных технологий и проектной деятельности.

Преемственность программы заключается в том, что полученные знания учащиеся смогут использовать в школе:

– на уроках информатики и ИКТ в рамках изучения векторной графики и трехмерного моделирования и проектирования;

– на интегрированных уроках геометрии и ИКТ, для развития пространственного мышления;

– при изучении и проектировании объектов материальной культуры, на занятиях по краеведению и истории;

– на уроках по Технологии и трудовому обучению, при выполнении проектов;

– в курсе «Изобразительное искусство, дизайн»;

– на уроках физики и химии для виртуального моделирования оборудования.

Цель и задачи программы

Цель программы:

- Показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений и познакомить обучающихся с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, с возможностями 3D печати.

Реализация поставленной цели предусматривает решение следующих *задач*:

Задачи:

- Развитие творческого мышления при создании 3D моделей.
- Формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Развитие логического, алгоритмического и системного мышления.
- Формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования.
- Углубление и практическое применение знаний по математике (геометрии).
- Расширение области знаний о профессиях.
- Участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности с индивидуальными и групповыми проектами.

Общая характеристика

Основным содержанием данного курса является формирование умений по созданию и редактированию трехмерных моделей, изучение особенностей и приемов манипулирования виртуальными объектами в программной среде КОМПАС 3D. Итоги курса подводятся по результатам разработки обучающимися творческих мини-проектов 3D моделей с последующим обсуждением и защитой этих проектов.

Место в учебном плане

Учебный план основного общего образования МБОУ «Лицей № 2» отводит 3 года, с проведением занятий 1 раз в неделю. Продолжительность занятия 1 час.

	7-11 класс
Количество часов в неделю	3

Форма занятий - групповая. В группе может находиться до 12 человек.

Содержание занятий отвечает требованию к организации внеурочной деятельности. Подбор заданий отражает реальную интеллектуальную подготовку детей, содержит полезную и любопытную информацию, способную дать простор воображению.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде КОМПАС 3D;

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;
- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;
- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;
- формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;
- документирование результатов труда и проектной деятельности;
- проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;
- моделирование с использованием средств программирования;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;
- осуществление технологические процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;

- владение устной и письменной речью.

Формы организации учебных занятий:

- проектная деятельность,
- самостоятельная работа;
- работа в парах, в группах;
- творческие работы;
- знакомство с научно-популярной литературой.

Формы контроля:

- опрос;
- практические работы;
- мини-проекты.

Методы обучения:

- **Познавательный** (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).

- **Метод проектов** (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

- **Систематизирующий** (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).

- **Контрольный метод** (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

- Групповая работа.

В течение года, для определения результативности проводятся опросы. В конце обучения обучающиеся разрабатывают итоговый проект по 3D моделированию в программе «КОМПАС 3D».

Содержание программы

Введение в 3D моделирование (2 часа)

Инструктаж по технике безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение.

Построение чертежей в КОМПАС 3D (4 часа)

Общие сведения о чертежах. Выполнение чертежей по ЕСКД, нанесение специальных символов, текста, таблиц. Общие сведения о размерах. Глобальные привязки. Локальные привязки. Лекальные кривые. Сопряжение. Изменение параметров размеров.

Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D (10 часов)

Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования. Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели. Редактирование в дерево модели. Панель редактирования детали. Операция выдавливания. Раскрашивание. Создание эскизов для моделирования 3D. Операция «ребро жесткости». Операция «зеркальный массив». Операция вращения. Выбор главного вида детали. Ассоциативные виды. Приёмы работы с ассоциативными видами. Построение простых и сложных разрезов. Местный разрез. Вид с разрывом. Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна. Создание кинематического элемента. Построение пространственных кривых.

Построение сборок в КОМПАС 3D (6 часов)

Общая методика построения сборок в КОМПАС 3D. Создание компонента в режиме сборки. Вставка существующего компонента в сборку. Создание сопряжений между компонентами сборки. Создание макроэлементов.

3D - принтер (4 часов)

Изучение устройства и принципа работы 3D – принтера. Основы работы с оборудованием. Техника безопасности. Вывод на печать 3D моделей.

Творческие проекты (8 часов)

Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей и печать на 3D принтере.

Тематическое планирование 7-11 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теории	Практики
1	Введение в 3D моделирование и 3D - печать	4	2	2
2	Построение чертежей в КОМПАС 3D	18	4	14
3	Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D	27	4	23
4	Построение сборок в КОМПАС 3D	24	4	20
5	3D – принтер	6	2	4
6	Творческие работы	23	3	20
	ИТОГО:	102	19	83

Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности «Инженерная графика» 7-11 класс

№ п/п	Тема занятий	Количество часов	Основные формы организации учебных занятий	Содержание занятий	Дата проведения		
					план	факт	
Введение в 3D моделирование и 3D (4часов)							
1	Инструктаж по технике безопасности. Аддитивные технологии	2	беседа	Знакомство с правилами поведения и техники безопасности. Знакомство с Компас 3D. Знакомство и освоение элементарных операции программы.			
2	Понятие 3D модели и виртуальной реальности.	2	комбинированный				
Построение чертежей в КОМПАС 3D (12 часа)							
3	Управление отображением документов (чертежей) в окне Компас 3D	3	комбинированный	Применение программного обеспечения КОМПАС-3D – для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей Создание и виды Документов, интерфейс окна Чертёж, элементы управления окном, Основная надпись, Геометрические примитивы.			
4	Построение геометрических объектов в Компас- 3D	3	комбинированный				
5	Простановка размеров на чертеже	3	комбинированный				
6	Специальные символы, тексты, таблицы на чертежах. Редактирование объектов на чертеже	3	комбинированный				
7	Проведение измерений на чертежах Создание	3	комбинированный				

	спецификации изделия				
8	Создание спецификации изделия	3	комбинированный		
Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D (16 часов)					
9	Классификация операций при работе с твердотельными моделями	3	комбинированный	Панель свойств и параметры инструментов. Компактная панель инструментов. Редактирование: команды и инструменты. Создание трехмерных моделей, их редактирование, использование вспомогательных компонентов программы и базовых библиотек	
10	Операции «Выдавливание», «Вращение», кинематические операции, «Посечениям»	3	комбинированный		
11	Построение элемента с помощью детали-заготовки. Зеркальное отображение существующих деталей	3	комбинированный		
12	Построение скруглений, фасок	3	Комбинированный		
13	Построение круглых отверстий, ребер жесткости	3	Комбинированный		
14	Построение оболочек, уклонов	3	Комбинированный		
15	Построение сечений по поверхности и по эскизу	3	Комбинированный		
16	Построение зеркального	3	Комбинированный		

	отображения элементов внутри модели					
17	Булева операция в детали и сборке	3	Комбинированный			
Построение сборок в КОМПАС 3D (16 часов)						
18	Общая методика построения сборок	3	комбинированный	Построение сборок. Работа со сборками, их редактирование, добавление и создание компонентов. Формирование чертежей по модели сборки.		
19	Создание компонента в режиме сборки	3	комбинированный			
20	Вставка существующих компонентов в сборку из библиотек	3	комбинированный			
21	Вставка существующих компонентов в сборку из файла	3	комбинированный			
22	Создание сопряжений между компонентами сборки	3	комбинированный			
23	Создание массивов компонентов сборки	3	комбинированный			
24	Создание разнесенного состояния сборки	3	Комбинированный			
25	Создание нового чертежа по модели сборки	3	Комбинированный			
3D - печать (4 часа)						

26	Технология 3D печати	3	комбинированный		
27	Вывод на печать 3D моделей	3	Комбинированный		
Творческие проекты (16 часов)					
28-33	Выполнение проектной работы	20	практическая работа	Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей.	
1	Защита проектов	3	защита проектов		

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Список литературы для учащихся:

1. А.А.Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А.Фарафонов. КОМПАС-3D Практикум для начинающих–М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс Профильное обучение»)
2. Азбука КОМПАС 3D V15. ЗАО АСКОН. 2014 год. 492 с.
3. Анатолий Герасимов. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. - БХВ-Петербург. 2011 год. 464с.
4. Потемкин А. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. – С-П: БХВ-Петербург 2014г.

Список литературы для учителя:

1. КОМПАС-3D LT. Трехмерное моделирование. Практическое руководство.
2. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере. Разработчик А.А.Богуславский, И.Ю. Щеглова, Коломенский государственный педагогический институт.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.kompasvideo.ru/lessons/> - Видео уроки КОМПАС 3D
2. <http://kompas-edu.ru> - Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании»
3. <http://www.ascon.ru> – сайт фирмы АСКОН.
4. <http://kursak.net/prakticheskie-raboty-v-sapr-kompas-3d/> - Практические работы в САПР «Компас-3D»

Технические средства обучения

- демонстрационное оборудование, предназначенное для демонстрации изучаемых объектов;
- вспомогательное оборудование и устройства, предназначенные для обеспечения эксплуатации учебной техники, удобства применения наглядных средств обучения, эффективной организации проектной деятельности, в т. ч. принтер, сканер.
- дополнительные мультимедийные (цифровые) образовательные ресурсы, интернет-ресурсы, аудиозаписи, видеофильмы, слайды, мультимедийные презентации, тематически связанные с содержанием курса;
- Программное обеспечение: КОМПАС-3D LT