

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей
№ 5» Камышловского городского округа**

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета
МАОУ «Лицей № 5»
Протокол от «29» августа 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ «Лицей № 5»
_____ И.О. Хинчагашвили
Приказ от «30» августа 2022 г. № 118

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Павлов И.Н.

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы.....	6
1.3. Содержание общеразвивающей программы.....	7
1.4. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы.....	11
2. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации.....	15
2.1. Календарный учебный график.....	15
2.2. Условия реализации программы.....	16
2.3. Формы аттестации/ контроля и оценочные материалы.....	16
3. Список литературы.....	18

1. Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность (профиль) общеразвивающей программы: техническая.

Актуальность программы:

1. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа технической направленности «3d-моделирование» составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:
 - Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
 - Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями на 11 июня 2021 года);
 - Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
 - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);
 - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196«;
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
 - Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных

общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

2. Актуальность заключается в том, что данная программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

Содержание построено таким образом, что изучение всех последующих тем обеспечивается и поддерживается предыдущим материалом, с наличием обязательной связи между частными и общими знаниями.

Отличительные особенности программы, новизна:

Новизной программы является использование 3d-принтеров в развитии творческих способностей и логического мышления учащихся. Отличительные особенности данной образовательной программы заключаются в том, что программа даёт возможность освоить печать изделий на 3d-принтере.

Адресат программы – обучающиеся возрастом 11-13 лет.

11–13 лет – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование–становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся:

- социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать;

- интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях;
- культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения.

Если в дополнительном образовании детей не созданы условия для выражения индивидуальности подростков, они прекращают занятия и вынуждены искать подходящую среду для этих проявлений. Именно этим объясняется сокращение контингента учащихся в системе дополнительного образования по достижении детьми возраста 14–15 лет. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

Режим занятий:

- Продолжительность одного академического часа – 40 минут.
- Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.
- Общее количество часов в неделю - 2 часа.

Объем общеразвивающей программы: 68 часов.

Срок освоения общеразвивающей программы:

- Объем программы - 68 часов.
- Программа рассчитана на 1 год обучения- 68 часов.

Особенности организации образовательного процесса.

Формы реализации образовательной программы: **Традиционная модель** реализации программы представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного или нескольких лет обучения в одной образовательной организации;

Перечень форм обучения:

фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая, с использованием дистанционных.

Перечень видов занятий:

беседа, лекция, практическое занятие, мастер-класс, открытое занятие и др.

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: беседа, практическое занятие.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы – 3d-моделирование.

Цели и задачи курса:

- Основной целью элективного предмета «Основы инженерной графики» является обучение построению ортогональных чертежей деталей в компьютерной среде «КОМПАС».
- Решение чертёжно-графических задач средствами двумерной графики.
- Повышение интереса к предмету посредством внедрения в учебный процесс современных средств создания конструкторской документации.

В процессе обучения определены и решаются следующие **задачи**:

1. Обучающие:
 - расширить знания учащихся по предмету;
 - познакомить с новыми понятиями и терминами;
 - научить работать со справочной литературой и литературой по изучаемому предмету, систематизировать материал, делать выводы;
 - научить применять полученные знания для работы на компьютере;
- развить и закрепить навыки работы в среде «КОМПАС».
2. Развивающие:
 - развивать интерес к изучаемой дисциплине;
 - развивать познавательную активность (потребность в обращении к литературе по изучаемому предмету, справочной литературе, словарям, энциклопедиям);
 - развивать внимание и творческий подход к работе.
3. Воспитательные:
 - формировать самостоятельность и ответственность при работе с компьютером;
 - способствовать формированию жизненной позиции, морально-этических норм поведения, системы ценностей и ценностного отношения к миру, к знаниям;
 - способствовать повышению культуры речи учащихся (умению связно, логично, аргументировано и правильно, соблюдая нормы русского языка, выразить свои мысли в устной и письменной форме).

1.3. Содержание общеразвивающей программы Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	5	1	4	-
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Начало и окончание сеанса работы с КОМПАС-3D V12	2,5	0,5	2	Устный опрос
1.2	Основные понятия компьютерной среды «КОМПАС-3D V12». Настройка системы.	2,5	0,5	2	Анализ выполнения упражнений
2.	Первое знакомство с основными элементами интерфейса КОМПАС-3D	9	1	8	Анализ выполнения упражнений
2.1	Основные элементы окна. Управление изображением в окне документа. Настройка вида в окне	3	1	2	Анализ выполнения упражнений
2.2	Инструментальная панель (упр. 2.01, 2.2, 2.3).	3	0	3	Анализ выполнения упражнений
2.3	Строка параметров (2.4, 2.5).	3	0	3	Анализ выполнения упражнений
3.	Точное черчение в КОМПАСА (использование привязок)	6	0,5	5,5	Анализ выполнения упражнений
3.1	Точное черчение в КОМПАС-3D. Управление перемещением курсора. Упражнение 2.06.	2	0,5	1,5	Анализ выполнения упражнений

3.2	Использование привязок. Глобальные и локальные привязки	2	0	2	Анализ выполнения упражнений
3.3	Клавиатурные привязки (2. 9, 2.10).	2	0	2	Анализ выполнения упражнений
4.	Основные приёмы построения и редактирования геометрических объектов	48	12	36	Анализ выполнения упражнений и самостоятельных работ
4.1	Выделение объектов	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.2	Удаление объектов.	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.3	Отмена и повтор команд. Использование вспомогательных построений	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.4	Ввод вспомогательной прямой через две точки. Ввод вспомогательной параллельной прямой	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.5	Простановка размеров. Ввод линейных размеров.	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.6	Ввод линейных размеров с управлением надписью и заданием параметров	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.7	Ввод угловых размеров. Ввод диаметральных размеров.	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.8	Ввод радиальных размеров. (упр. 3.14)	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.9	Самостоятельная работа	2	0.5	1.5	Анализ выполнения

	«Простановка размеров»				упражнений
4.10	Построение фасок. (3.16, 3.17).	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.11	Построение фасок. (3.18, 3.19).	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.12	Построение скруглений (3.20, 3.21)	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.13	Симметрия объектов (3.22, 3.23, 3.24).	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.14	Самостоятельная работа «Симметрия объектов»	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.15	Типовой чертеж детали «Пластина 1»	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.16	Управление видами. Изменение параметров вида.	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.17	Чертеж детали «Пластина 2».	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.18	Самостоятельная работа «Чертеж плоской детали».	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.19	Усечение и выравнивание объектов (3.27, 3.28, 3.29).	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.20	Типовой чертеж детали «Вал» (3.30).	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.21	Поворот объектов (3.32).	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.22	Деформация объектов (3.33, 3.34).	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.23	Построение плавных кривых. Кривые Безье (3.35, 3.36)	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений
4.24	Штриховка области (3.37, 3.38).	2	0.5	1.5	Анализ выполнения упражнений

5.	Создание рабочего чертежа	2	1	1	Анализ выполнения чертежей
6.	Итоговая комплексная графическая работа	2	0	2	Анализ выполнения практического задания
Итого		68	16	65	

Содержание учебного (тематического) плана

Тема I. Введение

Введение. Техника безопасности. Начало и окончание сеанса работы с КОМПАС-SD V12. Основные понятия компьютерной среды «КОМПАС-SD V12». Настройка системы.

Тема II. Первое знакомство с основными элементами интерфейса КОМПАСА V12

Название основных элементов окна. Управление изображением в окне документа. Инструментальная панель. Строка параметров

Тема III. Точное черчение в КОМПАС-3D (использование привязок)

Точное черчение в КОМПАС-ГРАФИК. Управление перемещением курсора. Использование привязок. Глобальные привязки. Локальные привязки. Клавиатурные привязки

Тема IV. Основные приёмы построения и редактирования геометрических объектов

Выделение объектов. Удаление объектов. Отмена и повтор команд. Использование вспомогательных построений. Ввод вспомогательной прямой через две точки. Ввод вспомогательной параллельной прямой. Простановка размеров. Ввод линейных размеров. Ввод линейных размеров с управлением надписью и заданием параметров. Ввод угловых размеров. Ввод диаметральных размеров. Ввод радиальных размеров. Построение фасок. Построение скруглений. Симметрия объектов. Построение зеркального изображения. Использование видов. Управление видами. Изменение параметров вида. Построение чертежей плоских деталей. Усечение и выравнивание объектов. Типовой чертеж детали «Вал». Поворот объектов. Деформация объектов. Построение плавных кривых (Кривые Безье). Штриховка области.

Тема V. Создание рабочего чертежа

Создание рабочего чертежа детали (3 вида)

Тема VI. Итоговая комплексная графическая работа

Самостоятельная итоговая зачётная графическая работа «Чертеж детали» (3 вида).

1.4. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

В результате изучения технологии компьютерного трёхмерного моделирования обучающийся должен **знать**:

- основные принципы работы с 3D объектами;
- классификацию, способы создания и описания трёхмерных моделей;
- роль и место трёхмерных моделей в процессе автоматизированного приема использования текстур;
- знать и применять технику редактирования 3D объектов;
- знать основные этапы создания анимированных сцен и уметь применять их на практике;
- приемы использования системы частиц;
- общие сведения об освещении;
- правила расстановки источников света в сцене.
- проектирования;
- трудовые и технологические приемы и способы действия по преобразованию и использованию материалов, энергии, информации, необходимых для создания продуктов труда в соответствии с их предполагаемыми функциональными и эстетическими свойствами;
- культуру труда;
- основные технологические понятия и характеристики;
- назначение и технологические свойства материалов;
- виды, приемы и последовательность выполнения технологических операций, влияние различных технологий обработки материалов и получения продукции на окружающую среду и здоровье человека;

уметь:

- использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;
- использовать модификаторы при создании 3D объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы;
- создавать анимацию методом ключевых кадров;
- использовать контроллеры анимации.
- применять пространственные деформации;
- создавать динамику объектов;
- правильно использовать источники света в сцене;
- визуализировать тени;
- создавать видеоэффекты.
- составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или выполнения работ;
- выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;
- конструировать, моделировать, изготавливать изделия;

- проводить разработку творческого проекта изготовления изделия или получения продукта с использованием освоенных технологий и доступных материалов;
- планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий;
- распределять работу при коллективной деятельности.

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- создания различных компьютерных моделей окружающих предметов;
- уважительного отношения к труду и результатам труда;
- развития творческих способностей и достижения высоких результатов преобразующей творческой деятельности человека;
- получения технико-технологических сведений из разнообразных источников информации;
- организации индивидуальной и коллективной трудовой деятельности;
- оценки затрат, необходимых для создания объекта;
- построения планов профессионального образования и трудоустройства.

личностные результаты –

- проявление познавательных интересов и творческой активности;
- получение опыта использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области;
- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- приобретение опыта использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- самооценка умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности;

метапредметные результаты –

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов, имеющимся организационным и материально-техническим условиям
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и созданию технических изделий;
- умение применять методы трехмерного моделирования при проведении исследований и решении прикладных задач;
- согласование и координация совместной учебно-познавательной деятельности с другими ее участниками;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;
- аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- умение ориентироваться в информации по трудоустройству и продолжению образования;
- построение двух-трех вариантов личного профессионального плана и путей получения профессионального образования на основе соотнесения своих интересов и возможностей с содержанием и условиями труда по массовым профессиям и их востребованию на рынке труда.;

предметные результаты –

- 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;
- проведение экспериментов и исследований в виртуальных лабораториях;
- 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..

2. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации

2.1. Календарный учебный график

Основные характеристики образовательного процесса:

- Количество учебных недель: 34.
- Количество учебных дней: 204.
- Недель в I полугодии: 15.
- Недель во II полугодии: 19.
- Начало учебного года: 2 сентября.
- Каникулы: 29 октября по 6 ноября 2022 года (9 календарных дней); 30 декабря по 8 января 2023 года (10 календарных дней); 25 марта по 2 апреля 2023 года.
- Выходные дни: воскресенье и праздничные дни (1 сентября, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая).
- Окончание учебного года: 27 мая

Условные обозначения:

- каникулы ■
- праздничные и выходные дни ■

	Сентябрь					Октябрь						Ноябрь				
Пн		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28
Вт		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29
Ср		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30
Чт	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	
Пт	2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25	
Сб	3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26	
Вс	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27	
	Декабрь					Январь						Февраль				
Пн		5	12	19	26		2	9	16	23	30		6	13	20	27
Вт		6	13	20	27		3	10	17	24	31		7	14	21	28
Ср		7	14	21	28		4	11	18	25		1	8	15	22	
Чт	1	8	15	22	29		5	12	19	26		2	9	16	23	
Пт	2	9	16	23	30		6	13	20	27		3	10	17	24	
Сб	3	10	17	24	31		7	14	21	28		4	11	18	25	
Вс	4	11	18	25		1	8	15	22	29		5	12	19	26	
	Март					Апрель						Май				
Пн		6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29
Вт		7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30

Ср	1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31	
Чт	2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25		
Пт	3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26		
Сб	4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27		
Вс	5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28		
	Июнь					Июль					Август						
Пн		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28	
Вт		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29	
Ср		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30	
Чт	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	31	
Пт	2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25		
Сб	3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26		
Вс	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27		

2.2. Условия реализации программы

- **материально-техническое обеспечение** – 13 персональных компьютеров с предустановленным программным обеспечением, 3 3d-принтера, 1 3d-сканер, филамент (пластик, расходный материал для печати);
- **кадровое обеспечение** - программу реализуют педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование или среднее профессиональное образование;
- **методические материалы** – обеспечение представляет собой совокупность информационно-дидактических и учебно-методических материалов, включающих аудио-визуальные материалы.

2.3. Формы аттестации/ контроля и оценочные материалы

Важным звеном в обучении по данной программе является проверка знаний, умений и навыков учащихся.

Оценка успеваемости производится на основе:

- наблюдений за текущей работой учащихся
- результатов опроса, осуществляемого в устной и письменной формах
- результатов проверки графических работ
- результатов выполнения итоговой графической работы.

Для полного и объективного представления об успеваемости учащихся предусмотрено три вида безоценочного учёта:

текущий - осуществляется на каждом уроке при выполнении практических работ (упражнений) - учитель оказывает необходимую помощь в выполнении упражнений

периодический - осуществляется при выполнении практических работ по индивидуальным заданиям

итоговый - итоговая комплексная графическая работа для всеобъемлющей проверки знаний и умений учащихся по всей программе за год.

3. Список литературы

1. Большаков В.П. КОМПАС 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия - СПб.: БХВ-Петербург, 2010 . - 304с.
2. Потёмкин А. Инженерная графика - М., Лори, 2002. - 445с.
3. Аскон:
4. - КОМПАС 3D V10 Руководство пользователя (том1, том11, томШ) - Азбука КОМПАС
5. Герасимов А.А.Самоучитель КОМQАС-3D V13 - СПб.: БХВ-Петербург, 2012 . - 464с.
6. Ганин Н.Б.Проектирование в системе КОМПАС-3D V11 - М.: ДМК Пресс
7. 2012. - 776с.
8. Большаков В.П. КОМПАС 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия - СПб.: БХВ-Петербург, 2010 . - 304с.

Дополнительная:

1. Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений»
2. М., ДМК, 2009.
3. Г.Д. Черкашина, В.А.Хныченкова ТЕХНОЛОГИЯ. Компьютерное черчение. Компьютерное моделирование в системе КОМПАС 3D LT. Учебно-методическое пособие (для учителей черчения и информатики), Санкт-Петербург, 2013

Электронные ресурсы:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования - [http://standart . edu.ru/](http://standart.edu.ru/)
2. Социальная сеть работников образования - <http://nsportal.ru/>
3. Сайт компании АСКОН - [http : //edu.ascon . ru](http://edu.ascon.ru)
4. Сайт Вологодского машиностроительного техникума -
5. [vmt . vstu . edu.ru/files/raz/uportal . html](http://vmt.vstu.edu.ru/files/raz/uportal.html) (см. раздел «Компьютерная графика», учебник по КОМПАС 2.1-8)