

**Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «
Красноярский строительный техникум»**

РАССМОТРЕНО
Методическим советом КГБПОУ «Красноярский
строительный техникум»
Протокол № 3 от «09» января 2023

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора КГБПОУ
«Красноярский строительный техникум»
от «09» января 2023 № 4-а

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВАВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы инженерного дизайна на базе системы трехмерного
проектирования КОМПАС-3D»**

Направленность программы: техническая
Уровень программы: стартовый, базовый
Категория слушателей: обучающиеся 15 - 21 год
Объем: 72 часа
Форма обучения: очная

Красноярск 2023

Оглавление

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебно-тематический план	5
3.	Содержание программы	6
4.	Учебно-методическое обеспечение программы	8
5.	Оценочные материалы	10
6.	Календарный учебный график	12

Пояснительная записка

1. Пояснительная записка

Программа «Основы инженерного дизайна на базе системы трехмерного проектирования КОМПАС-3D» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

Направленность. Термином «Инженерная графика САД» обозначается использование технологии компьютерного конструирования (CAD) при подготовке графических моделей, чертежей, бумажных документов и файлов, содержащих всю информацию, необходимую для изготовления и документирования деталей и компонентов для решения задач проектирования машиностроительных изделий с которыми сталкиваются работники отрасли. Решения должны соответствовать стандартам индустрии и позднейшей версии стандарта ISO. В сферу профессиональных обязанностей высококвалифицированного специалиста входят навыки прямого и обратного проектирования, подготовки заданий для цифрового производства, а также умение программировать встраиваемые автоматические системы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерная графика САД» предназначена для студентов, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью программного обеспечения КОМПАС-3D.

Разработанная и представленная программа Компас отличается от аналогов доступностью применения для решения самых разных инженерных задач и отличной технической поддержкой. При этом, программа Компас имеет в своём арсенале широкие возможности для качественного трехмерного моделирования - и твердотельного, и поверхностного. Именно такой набор возможностей и превратил программу в основное приложение для огромного числа производственных учреждений.

Новизна данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов инженерного дизайна, 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 учащихся как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Актуальность программы состоит в необходимости овладения будущими разработчиками основ проектирования аппаратной и программной частей автоматических и автоматизированных изделий, начиная со знаний электронной элементной базы.

Практическая значимость.

Данная программа уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными технологиями и стимулированию интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования.

Педагогическая целесообразность данной программы:

- взаимодействие педагога с учащимся на равных;
- использование на занятиях доступных для обучающихся понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;
- учет разного уровня подготовки учащихся, 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.

Отличительные особенности.

Представляемая программа имеет существенный ряд отличий от существующих аналогичных программ. Программа предполагает не только обучение «черчению» или освоению ПО «КОМПАС-3D», а именно использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности. Изучение программ САПР и черчения позволит решать более сложные инженерные задачи и применять полученные знания в других областях деятельности обучающегося.

Цель - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения технологий инженерного дизайна CAD для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий.

Задачи:

Обучающие:

- знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании
- приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения, эффективного использования систем
- приобретение опыта создания трехмерных, анимированных объектов.

Развивающие:

- способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности
- способствовать развитию логического и инженерного мышления
- содействовать профессиональному самоопределению.

Воспитательные:

- способствовать развитию ответственности за начатое дело
- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата
- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы
- сформировать навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: Продолжительность занятий, в течение учебного года следующая: при нагрузке 2 часа занятия проводятся 1 раз в неделю. Расписание занятий составляется и утверждается директором КГБПОУ «Красноярский строительный техникум» с учётом наиболее благоприятного режима тренировочных занятий и отдыха обучающихся, их возрастных особенностей, возможностей использования лабораторных объектов.

Адресат Программы (возраст для зачисления на обучение, минимальное количество в группах)

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы инженерного дизайна на базе системы трехмерного проектирования КОМПАС-3D» разработана для студентов в возрасте от 15 до 21 года. Срок её реализации – 1 год.

Группа комплектуется из всех желающих.

Максимальная наполняемость учебной группы – 10 человек. Комплекуются разновозрастные группы. По итогу обучения выдается сертификат установленного образца.

Уровень реализуемой программы – базовый.

Методы и приемы организации образовательного процесса:

- Инструктажи, беседы, разъяснения.
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D.
- Моделированию и прототипированию.
- Практическая работа с программами.
- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Прогнозируемые результаты.

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, получают навыки работы с новым оборудованием;

- получают 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 научно-технических проектов;

- получают 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.

2. Учебно-тематический план

С учетом изложенных выше задач представлен примерный учебный план с расчетом на 1 учебный год занятий непосредственно в условиях Учреждения.

Учебный план занятий для группы (нагрузка 2 часа в неделю)

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	Самостоятельная работа	В том числе:	
				теоретические	практические
Раздел 1. «Вводное занятие» Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения.		2		1	1
Раздел 2 Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D		14		7	7
2.1.	Интерфейс системы Компас-График	2		1	1
2.2.	Построение прямых и отрезков	2		1	1
2.3	Построение прямоугольников	2		1	1
2.4	Построение окружностей и дуг	2		1	1
2.5	Построение эллипсов	2		1	1
2.6	Лекальные прямые	2		1	1
2.7	Построение фасок и скруток	2		1	1
Раздел 3 Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D		16		4	12
3.1	Способы обеспечения точности построения	4		1	3
3.2	Создание сложных объектов	4		1	3
3.3	Способы редактирования объектов чертежа	4		1	3
3.4	Нанесение размеров	4		1	3
Раздел 4 Создание простейших 3D с использованием КОМПАС 3D		24		4	20
4.1	Интерфейс системы в режиме Деталь	6		1	5
4.2	Базовые способы построения моделей	6		1	5
4.3	Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D	6		1	5
4.4	Специальные возможности проектирования 3D-моделей	6		1	5
Раздел 5 Создание группы тел использованием КОМПАС 3D		8		2	6
5.1	Способы создания модели сборки	4		1	3
5.2	Типы сопряжений компонентов сборки	4		1	3
Раздел 6 Творческие работы. Моделирование 3D		10			10
	Работа над индивидуальным проектом	10			10
	Итого часов:	72			

3. Содержание программы

Данная программа содержит материал теоретических и практических занятий.

Ведущими теоретическими идеями данной образовательной программы являются:

1. системно - деятельностный подход, где обучение осуществляется на основе реализации теории деятельности, которое обеспечивает переход внешних действий во внутренние умственные процессы и психические действия;

2. теория развития личности учащегося, основанная на освоении универсальных способов деятельности и использование их в процессе решения частных задач.

Программа носит практико-ориентированный характер. Задания сформированы по принципу «от простого к сложному», каждое практическое задание предполагает базовый и углубленный уровень освоения.

Для учащихся, проявляющих стойкий интерес к предмету, возможно формирование индивидуального образовательного маршрута, включающий самоподготовку, индивидуальные консультации посредством электронной почты, подготовку к участию в соревнованиях. Сложность практических заданий соответствует возрастным особенностям учащихся.

Форма аттестации

Контроль уровня освоения материала учащимися осуществляется по результатам выполнения практических заданий на каждом занятии, по результатам тестирования.

Оценивание графических и творческих работ осуществляется только в случае успешного их выполнения (рациональность, безошибочность, индивидуальность, способность к импровизации). Задания не соответствующие данным критериям подробно разбирается в индивидуальном порядке, принципиальные ошибки комментируются в группах.

Требования к графической подготовке обучающихся Свободное и четкое изображение геометрических фигур и тел в графическом редакторе КОМПАС. Знание терминологии, «геометрических примитивов» КОМПАСа, выполнение графических работ в КОМПАСе с требованием ЕСКД (Единая Система Конструкторской Документации), умение пользоваться справочной литературой, решение простых метрических и позиционных задач в КОМПАСе.

3.1. Условия реализации программы

Образовательная программа обеспечена необходимыми методическими разработками, дидактическим материалом.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Наименование объектов и средств материально- технического обеспечения	количество	примечания
Информационно-коммуникативные средства (кол-во на группу)		
Сайт https://kompas.ru		
Сайт https://www.autodesk.ru		
технические средства обучения (кол-во на группу)		
мультимедийный компьютер с ОС Windows и программным обеспечением	1	Для организации работы педагога по показа видеоматериала и презентаций
мультимедийный компьютер с ОС Windows и программным обеспечением	5	Организации непосредственного обучения
Экранно-звуковые пособия (кол-во на группу)		
Видеоматериал: Видео урок «3D моделирование в системе Компас»	10	По количеству уроков
Видеоматериал: Видео урок «Автоматизированная система трехмерного моделирования Компас 3D»	10	По количеству уроков

Метапредметные результаты освоения дополнительной общеразвивающей программы:

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с тренером- преподавателем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

7. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной речью.

Личностные результаты освоения дополнительной общеразвивающей программы:

1. Удовлетворенность своей деятельностью в объединении дополнительного образования, самореализация;

2. Повышение творческой активности, проявление инициативы и любознательности;

3. Формирование ценностных ориентаций;

4. Формирование мотивов к конструктивному взаимодействию и сотрудничеству со сверстниками и педагогами;

5. Навыки в изложении своих мыслей, взглядов;

6. Навыки конструктивного взаимодействия в конфликтных ситуациях, толерантное отношение;

7. Развитие жизненных, социальных компетенций, таких как: автономность (способность делать выбор и контролировать личную и общественную жизнь); ответственность (способность принимать ответственность за свои действия и их последствия); мировоззрение (следование социально значимым ценностям); социальный интерес (способность интересоваться другими и принимать участие в их жизни; готовность к сотрудничеству и помощи даже при неблагоприятных и затруднительных обстоятельствах; склонность человека давать другим больше, чем требовать); патриотизм и гражданская позиция (проявление гражданско-патриотических чувств); культура целеполагания (умение ставить цели и их достигать, не ущемляя прав и свобод окружающих людей); умение «презентовать» себя.

4. Учебно-методическое обеспечение программы

Основными формами тренировочного процесса являются:

- Индивидуальные тренировочные занятия;
- Групповые теоретические занятия;
- Восстановительные мероприятия;
- Участие в соревнованиях;
- Зачеты, тестирование

Основной формой является групповое тренировочное занятие. Групповое занятие условно делится на три части: подготовительную, основную, заключительную.

Подготовительная часть включает в себя объяснение задач и порядка проведения занятия, выполнение комплекса общеразвивающих и специальных упражнений, краткое повторение пройденного материала с разбором ошибок, ознакомление с новыми упражнениями.

Основная часть направлена на решение главных задач занятия.

Заключительная часть строится таким образом, чтобы постепенно снизить нагрузку, а

также подведение итогов занятий.

Рекомендации по организации образовательного процесса. На время командировок и болезни тренера-преподавателя предусматривается самостоятельная работа. На самостоятельное обучение предпочтительнее выносить такие предметные области, как теория и методика. Тренер-преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой обучающихся на основании ведения дневника самоконтроля, аудио- и видеоматериалов и другими способами (выполнение индивидуального задания, и другие формы).

Расписание занятий должно составляться с учетом создания благоприятных условий и режима тренировок, отдыха занимающихся графика обучения их в общеобразовательных и других учреждениях, характера и графика трудовой деятельности.

Контроль является одной из функций управления процессом. Объективная информация о состоянии обучающихся в ходе занятий позволяет тренеру анализировать получаемые данные и вносить соответствующие корректировки в процесс подготовки. Выделяют следующие виды контроля:

- предварительный
- текущий
- итоговый

В ходе реализации программы применяются рефлексивно-аналитические средства оценивания и самооценки, достижений обучающихся: портфолио, карты личностного роста и т.д.

Психологическая подготовка.

Достижение высокой технической, тактической подготовленности и успешное выступление на соревнованиях невозможны без высокого уровня развития определенных психологических качеств и свойств личности студента.

Знание тренером характера, темперамента, мотивации, волевых качеств каждого учащегося из команды в целом — один из важных факторов психологической подготовки.

Чувство уверенности создается путем самовнушения, контроля поведения. Для снижения неблагоприятных эмоциональных состояний рекомендуется использовать следующие психолого- педагогические приемы:

- разъяснение и убеждение;
- внушение;
- отвлечение внимания.

Приемы саморегуляции:

- самоприказ;
- самовнушение;
- отвлечение внимания.

Методы психологической подготовки (убеждение, разъяснение, пример, поощрение, самостоятельное выполнение заданий, усложнение условий при выполнении упражнений, самовнушение, введение в занятие сбивающих факторов, создание соревновательных условий).

Воспитательная работа. Воспитание – это целенаправленное управление процессом развития личности. Воспитательные задачи связаны с ориентацией обучающихся на критерии добра и зла, постановка их в ситуации нравственного выбора и конкретизация нравственных норм в реальной жизни. Тренер-преподаватель решает поставленные задачи в соответствии со спецификой возраста обучающихся и взаимоотношений внутри учебной группы (команды), учитывая при этом индивидуальные особенности каждого обучающегося. Основным в воспитательной работе является содействие саморазвитию личности, реализации её творческого потенциала, создание необходимых и достаточных условий для активизации усилий обучающихся по решению собственных проблем.

Функции преподавателя при построении воспитательной работы в коллективе:

- организация разнообразной деятельности в группе;
- забота о развитии каждого обучающегося;
- помощь в решении возникающих проблем.

Основой формирования коллектива является цель, достижению которой подчинена деятельность его членов. Намеченная цель должна показывать коллективу возможности развития и перспективы. Достижение одной цели должно сопровождаться постановкой другой, более

сложной. Только в этом случае возможно поступательное развитие коллектива.

Воспитательная работа осуществляется как в процессе учебно-тренировочных занятий и соревнований, так и во внеурочное время в форме бесед, лекций, экскурсий, участия в различных праздниках, мероприятиях. В течение всего года ведется работа по формированию сознательного и добросовестного отношения к учебно-тренировочным занятиям, привитию организованности, трудолюбия и дисциплины.

Содержание сотрудничества преподавателя с родителями включает три основных направления:

- психолого-педагогическое просвещение родителей (индивидуальные и тематические консультации);
- вовлечение родителей в учебно-воспитательный процесс (дни творчества детей и их родителей, открытые уроки, укрепление материально-технической базы техникума, шефская помощь, совместные мероприятия детей и родителей);
- участие семей обучающихся в управлении учебно-воспитательным процессом в техникуме (участие родителей в работе попечительского совета техникума).

В работе со студентами применяется широкий круг средств и методов воспитания.

Воспитательные средства:

- личный пример и педагогическое мастерство преподавателя;
- высокая организация тренировочного процесса;
- атмосфера трудолюбия, взаимопомощи, творчества;
- дружный коллектив;
- система морального стимулирования;
- наставничество опытных педагогов.

Воспитательная работа должна создавать условия для самосовершенствования и саморазвития, самоактуализации каждого обучающегося.

Особенно важное значение имеет самовоспитание волевых качеств личности, формирование характера.

Дидактические материалы:

1. Видеоматериалы, учебные фильмы;
2. Тематическая литература.

Требования техники безопасности. В ходе реализации Программы необходимо руководствоваться инструкциями по охране труда при проведении занятий.

5. Оценочные материалы

Основным и приоритетным способом контроля уровня освоения материала учащимися осуществляется по результатам выполнения практических заданий.

Критерии оценки качества выполнения практических заданий:

1. умение правильно организовать рабочее место;
2. соблюдение правил безопасной работы с материалами и инструментами;
3. качество выполненной практической работы;
4. самостоятельность.

Итоговая аттестация осуществляется путем представления и защиты своего проекта.

5.1. Список литературы

1. Герасимов А.А Компас – 3D. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 464 с.
2. Степакова В.В., ЧЕРЧЕНИЕ, - М.: Просвещение, 2014. – 206 с.
3. Кочеткова Н.Н., Основы компьютерной графики, методическое пособие, электронный вид, Нижний Новгород, 2016. – 560 С.
4. Богуславский А.А. «КОМПАС– график», учебное пособие, электронный вид, Коломна, 2016 – 450 с.
5. С.К.Боголюбов “Индивидуальные задания по курсу черчения”, высш.шк., 2015 год.
6. Большаков В. П., Бочков А. Л., Сергеев А. А . 3D-моделирование
7. AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex . – СПб .: Питер, 2015 г.
8. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие / Л.А. Залогова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016 г.
9. Угринович Н.Д., Информатика и ИКТ, М.: Бином», 2015 г.

6. Календарный учебный график

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Ожидаемые результаты
Раздел 1. Вводное занятие. Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения.					
1.1	Вводное занятие	Правила техники безопасности. Содержание курса. Правила техники безопасности.	беседа	Презентация	
Раздел 2 Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D					
2.1.	Интерфейс системы Компас-График	Расположения панелей инструментов: стандартная, вид, текущее состояние, компактная панель. Строки сообщений.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Формирование навыка работы с интерфейсом системы Компас График
2.2.	Построение прямых и отрезков	Построение отрезков вводом координат, построение отрезков вводом параметров в предопределенном порядке. Команда параллельный отрезок. Построение перпендикулярных отрезков. Вспомогательные прямые.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Формирования навыка построения прямых и отрезков
2.3	Построение прямоугольников	Построение прямоугольника по двум точкам. Построение прямоугольника центру и вершине.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Формирования навыка построения прямоугольников
2.4	Построение окружностей и дуг	Построение окружности по центру. Построение окружности по трем точкам. Способы построения дуг и их команды.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Формирование навыка построения окружностей и дуг

2.5	Построение эллипсов	Команды построения эллипса. Параметры эллипса и способы построения эллипса.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Формирования навыка построения эллипсов
2.6	Лекальные прямые	Кривые Безье. Построение ломаной кривой. Построение сплайна.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Формирование навыка построения лекальных прямых
2.7	Построение фасок и скруток	Основные параметры фаски. Способы построения фасок. Способы построения скруглений.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Формирования навыка построения фасок и скруток а
Раздел 3 Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D					
3.1	Способы обеспечения точности построения	Понятие глобальная привязка и локальная привязка. Геометрический калькулятор. Изменения формы курсора. Понятие характерных точек и координатной сетки.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой «КОМПАС 3 D».	Сформировать навыки в обеспечении точности построения.
3.2	Создание сложных объектов	Контур в создании сложных объектов. Исполнение штриховки и заливки. Модификация базовой линии. Способы обхода угла в вершине. Выбор вида ограничителя.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой «КОМПАС 3 D».	Сформировать умения и навыки создания сложных объектов
3.3	Способы редактирования объектов чертежа	Управление отображения документа в окне. Стили геометрических объектов. Удаление частей объектов. Команда: усечь прямую, удлинить до ближайшего объекта, разбить кривую.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой «КОМПАС 3 D».	Сформировать умения и навыки редактирования объектов чертежа

3.4	Нанесение размеров	Линейные объекты. Настройка начертания размеров. Диаметральный размер. Угловой размер.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой «КОМПАС 3 D».	Сформировать навыки и умения нанесение размеров
Раздел 4 Создание простейших 3D с использованием КОМПАС 3D					
4.1	Интерфейс системы в режиме «Деталь»	Режим Деталь. Панель инструментов: стандартная, вид, текущие состояние. Дерево модели. Панель инструментов компактная модель.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Сформировать навыки и умения работы с интерфейсом системы в режиме Деталь
4.2	Базовые способы построения моделей	Выбор системы координат. Выбор плоских проекций. Режим создания эскиза. Построение модели методом выдавливания. Построение плоской модели. Основные способы построения модели. Операции вырезания.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой «КОМПАС 3 D».	Сформировать навыки и умения базовые способы построения моделей
4.3	Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D	Построение вспомогательных осей. Построение вспомогательных плоскостей. Сечение модели вспомогательных поверхностей.		Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Сформировать навыки и умения применение вспомогательной геометрии в режиме 3D
4.4	Специальные возможности проектирования 3D моделей	Команда: Деталь – заготовка. Создание массивов элементов.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Сформировать навыки и умения применения Специальных возможностей проектирования 3D-моделей
Раздел 5 Создание группы тел использованием КОМПАС 3D					
5.1	Способы создания модели сборки	Компактная панель в режиме Сборка. Панель: редактирование сборки, сопряжения.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Формирования умения собирать.

5.2	Типы сопряжений компонентов сборки	Создание сборки «снизу-вверх». Создание под сборки узла. Создание компонента на месте.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D».	Формируется умение собирать
Раздел 6 Технологии 3D-печати.					
6.1	Устройство и принцип действия 3D-печати принтера	Принцип работы 3D принтера. Основные функциональные части 3D принтера. Управление 3D принтером.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D». Программа CURA. 3D принтер.	Сформировать навыки работы с 3D принтера.
6.2	Подготовка 3D модели к печати.	Программа CURA, ее назначение и работа с ней.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D». Программа CURA. 3D принтер.	Сформировать навыки и знания по подготовке 3D модели к печати.
Раздел 7 Творческие работы. Моделирование 3D.					
7.1	Работа над индивидуальным проектом	Создание своих проектов с использованием программы « КОМПАС 3 D», программы CURA. 3D принтера.	беседа практическая работа	Персональный компьютер с программой « КОМПАС 3 D». Программа CURA. 3D принтер	Самостоятельное создание 3D модели. Развитие навыков постановки целей, навыков устной речи, коммуникативных навыков. Развитие навыков самостоятельного поиска информации