

Российская Федерация  
Министерство образования Калининградской области  
Государственное автономное учреждение Калининградской  
области дополнительного профессионального образования  
**«Институт развития образования»**

236016, г. Калининград, ул. Томская, 19  
тел/факс: (4012) 578-301  
e-mail: info@koiro.edu.ru  
www.koiro.edu.ru

ОГРН 1023901014323  
ИНН 3906020548

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Основы 3D-моделирования»**

Программа обсуждена и утверждена  
на заседании Ученого совета  
07.08.2017 г. (Протокол № 7)

Председатель Ученого совета



*[Signature]* /Л.А. Зорькина/

Калининград  
2017

**Лист согласования**

**Составитель:** Тенькова Светлана Петровна, заместитель начальника по УМР Центра информатизации образования Калининградского областного института развития образования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования» обсуждена и утверждена на заседании Центра информатизации образования Калининградского областного института развития образования (Протокол № от \_\_\_\_\_ 201\_\_ года).

**Начальник Центра информатизации образования** \_\_\_\_\_  
/Д.Ю.Кулагин/

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования» одобрена Ученым советом Калининградского областного института развития образования (Протокол № 7 от 07.08. 2017 г.).

Программа пересмотрена на заседании Ученого совета

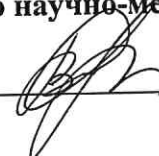
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Проректор по научно-методической работе**

  
\_\_\_\_\_/В.П. Вейдт/

**СОДЕРЖАНИЕ**  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Основы 3D-моделирования»

	<b>Стр.</b>
Пояснительная записка.....	4
Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы 3D-моделирования».....	7
Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы 3D-моделирования».....	8
Содержание практических занятий дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы 3D-моделирования».....	10
Форма итоговой аттестации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы 3D-моделирования».....	11
Список литературы .....	13

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Актуальность.** В настоящее время сложно представить проектирование без третьего измерения. Графические средства отображения информации широко используются во всех сферах жизни общества. Графические объекты характеризуются образностью, символичностью, компактностью, относительной легкостью прочтения. Именно эти качества графических объектов обуславливают их расширенное использование. Прогнозируется, что около 80% информации в ближайшее время будет иметь графическую форму предъявления. Учитывая такую мировую тенденцию развития, необходимо предусмотреть формирование знаний о методах графического предъявления информации и способах и графических средах их создания, что обеспечит условия и возможность профессиональной ориентации и востребованности в обществе.

КОМПАС-3D как универсальная система трехмерного моделирования нашла свое применение при решении различных задач, в том числе архитектурно-строительного и технологического проектирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий, благодаря сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями моделирования.

Применение свободного моделирования дает возможность создавать индивидуальные проекты, отвечающие вкусам и потребностям заказчика, требующие концептуальной проработки и моделирования сложных инсталляций различных форм и композиций. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых элементов на основе однажды спроектированного прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и конструирования.

Применение технологии MinD (Model in Drawing) позволяет использовать объектно-ориентированный подход в процессе проектирования и создания чертежей. Технология предлагает проектировщику начать работать в привычной среде чертежа 2D (вид в плане). Процесс проектирования протекает в плоскости чертежа с возможностью автоматического получения спецификаций и ведомостей элементов в любой момент времени. В то же время это начало формирования модели. При работе со строительными элементами, взятыми из приложений, остается один шаг до автоматической генерации трехмерной модели. Полученная объемная модель позволит визуализировать объект проектирования, выполнить необходимые сложные разрезы, вернув их на чертеж, а также представить модель объекта заказчику.

**Цель программы:** изучить основные понятия, инструменты и приемы работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Обучение позволит слушателям получить прочные навыки работы в программе, научиться использовать ее основные возможности.

### **Задачи программы:**

- правильно создавать параметрические эскизы для последующего создания на их основе трехмерных элементов;
- создавать трехмерные детали и сборки, максимально используя возможности системы КОМПАС-3D;
- получать на основе спроектированных трехмерных моделей связанные комплекты конструкторских документов;
- создавать в автоматическом режиме чертежи деталей и сборок, проставлять размеры, технологические обозначения, оформлять технические требования и основную надпись;
- проверять сборку, редактировать сборку и ее компоненты.

**Рекомендации по реализации учебной программы.** Настоящая программа по содержанию имеет техническую направленность, по уровню усвоения – профессионально-ориентированная; направлена на ознакомление со средствами создания чертежей в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Программа помогает выявить личные

возможности обучающихся и определиться им в выборе профессии, получить основы профессиональных знаний и мастерства.

Программа адресована всем тем, кто планирует связать свою профессиональную деятельность с конструированием, 3D-моделированием, строительством. Программа направлена на формирование навыков работы с двухмерными и трехмерными чертежами, поэтому обучающиеся научатся создавать чертежи, аннотативные объекты и выводить результаты работы на печать.

Технология поверхностного моделирования позволяет создавать изделия сложной формы. Поверхности можно создавать разными способами. Одни участки поверхностей могут быть построены выдавливанием, вращением и другими операциями, другие – представлять собой линейчатые поверхности, поверхности соединения, поверхности по сети кривых и т.д. В процессе построения поверхности сопрягаются друг с другом и сшиваются, образуя единую сложную поверхность. В КОМПАС-3D можно создавать не только классические поверхности, но и поверхности свободной формы. Для этого грани твердых тел или поверхностей следует преобразовать в сплайновую поверхность. При этом на грань автоматически накладывается сетка изопараметрических кривых. Сетка образована рядами точек – полюсов. Форма сплайновой поверхности определяется расположением полюсов в пространстве. Поверхности, построенные по полюсам, обладают свойством локальной деформации: при изменении положения одного полюса меняется форма только части поверхности вблизи этого полюса, а не вся поверхность. Это дает возможность произвольно изменять форму грани, перемещая различными способами отдельные полюсы, ряды полюсов и их комбинации. Этот метод позволяет упростить создание изделий со сложной формой. Вместо создания новых поверхностей, построения между этими поверхностями плавных сопряжений с последующей сшивкой, можно просто изменить форму существующей поверхности, перемещая ее полюсы. Управление сплайновыми поверхностями напоминает работу скульптора, работающего с пластичным материалом.

В системе КОМПАС-3D трехмерную модель можно построить с использованием различных технологий и методик. Их совместное использование позволяет решать самые разнообразные конструкторские задачи.

Занятия проходят в лекционной и практической формах. Большое количество учебного времени отводится практике: выполнению заданий для отработки навыков, групповым и индивидуальным упражнениям. Благодаря насыщенной программе и системному подходу к обучению, усвоение материала происходит быстро и эффективно. Практические занятия формируют навыки разработки проектной документации, необходимые во многих сферах производственной деятельности, например в машиностроении, строительстве, архитектуре и т.п.

Полученные в ходе обучения КОМПАС-3D знания и практические навыки слушатели смогут в дальнейшем самостоятельно применять в различных областях современной деятельности: компьютерном дизайне, дизайне интерьера, архитектуре, телевидении, кино, мультипликации, науке, образовании и т.д.

Обучение проводится в очной форме. Материал подается последовательно, от простого к сложному.

Роль педагога – носитель информации, наблюдатель, консультант, несущий ответственность за результат обучения.

Задача слушателей – развитие у себя умения учиться и нести ответственность за результат обучения.

Обучение по программе проводится в форме занятий, сочетающих лекционную и практическую части, академический объем программы составляет 36 часов. Занятия проходят 2 раза в неделю, продолжительность занятия должна составлять не более 6 часов.

Занятия проводятся в современных компьютерных классах с использованием интерактивного оборудования. По завершению программы слушатели получают свидетельство об обучении.

**Кадровый потенциал реализации программы.** Для реализации обучения привлекаются квалифицированные преподаватели с уникальным и многолетним опытом практической работы и преподавания, практикующие системный подход к обучению, логичное и четкое изложение материала. На занятиях делится практическими навыками и приемами работы.

**Результаты освоения дополнительной общеобразовательной программы  
«Основы 3D-моделирования»**

В результате освоения программы «Основы 3D-моделирования» обучающийся будет:

**Знать:**

- основные понятия и принципы работы КОМПАС-3D;
- интерфейс окон документов, системы координат документов в КОМПАС-3D;
- состав кнопок командных и инструментальных панелей (Компактная, Геометрия, Обозначения, Редактирование);
- основные методы построения чертежей (способы и порядок создания объектов в каждом документе КОМПАС-3D);
- правила нанесения размеров по стандарту;
- типы графических изображений: чертёж, эскиз, технический рисунок, аксонометрия, разрез, сечение;
- основные методы построения трехмерных моделей;
- способы создания, сохранение и управление документами в системе КОМПАС-3D;
- формообразующие операции;
- требования к эскизам.

**Уметь:**

- выполнять построение чертежей и эскизов на бумаге;
- «читать» чертежи деталей и несложных сборок;
- подготавливать рабочую среду;
- создавать и редактировать чертеж (деталь) прототипы заданных форматов, используя стандартные настройки соответствующих ГОСТов;
- наносить размеры; создавать спецификации
- правильно и достаточно быстро выполнять чертежи с помощью графической системы КОМПАС-3D;
- выполнять разрезы и читать чертежи с разрезами
- создавать ассоциативные чертежи моделей.

**Владеть:**

- теоретическими основами построения вспомогательных прямых, отрезков, окружностей, дуг, кривых, эллипсов, прямоугольников и многоугольников. Выполнение фасок, скруглений и штриховки;
- навыками создания трехмерных моделей;
- знаниями о различных возможностях построения чертежей в графической системе КОМПАС-3D.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
 дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
 «Основы 3D-моделирования»

№ п/п	Тема	Формы организации, часы		Всего час.
		Ауд. зан.		
		Лекц. зан.	Практ. зан.	
1.	Тема 1. Введение в компьютерную графику	2	-	2
2.	Тема 2. Знакомство с интерфейсом системы КОМПАС-3D	1	1	2
3.	Тема 3. Работа с примитивами	2	4	6
4.	Тема 4. Создание чертежа в КОМПАС-3D. Основные свойства объектов	2	4	6
5.	Тема 5. Построение трехмерных моделей	1	3	4
6.	Тема 6. Основные методы построения трехмерных моделей: «Выдавливание»: «Вращение», «По сечениям», построение сборочной модели	2	6	8
7.	Тема 7. Организация проектной деятельности в КОМПАС-3D	2	4	6
<b>Итоговая аттестация</b>		-	2	2
<b>ВСЕГО:</b>		12	24	36

## СОДЕРЖАНИЕ

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Основы 3D-моделирования»

№ п/п	Тема	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме	Всего часов
1.	<b>Тема 1.</b> Введение в компьютерную графику	Растровая графика. Векторная графика(2D и 3D). Фрактальная графика	2
2.	<b>Тема 2.</b> Знакомство с интерфейсом системы КОМПАС-3D	Назначение пакета, его возможности. Пользовательский интерфейс: панели и окна. Управление окнами документов. Системы координат и единицы измерения в документах. Способы задания координат. Создание, сохранение и завершение работы с документом. Типы файлов, используемые в КОМПАС-3D	2
3.	<b>Тема 3.</b> Работа с примитивами.	Общие приемы работы в КОМПАС-3D. Графические объекты чертежа. Технология построения графических примитивов. Простановка точки. Непрерывный ввод объектов. Построение вспомогательных прямых, отрезков, окружностей, дуг, кривых, эллипсов, прямоугольников и многоугольников. Выполнение фасок, скруглений и штриховки. Создание эскиза средствами системы КОМПАС-3D. Использование сетки, глобальной и локальной привязки. Выделение объектов, редактирование и удаление графических объектов.	6
4.	<b>Тема 4.</b> Создание чертежа в КОМПАС-3D Основные свойства объектов	Принципы построения чертежа и вида в системе КОМПАС-3D. Составляющие элементы и основные параметры чертежа. Настройка параметров чертежа: выбор формата чертежа и основной надписи. Графический инструментарий. Изменение размера изображения (масштабирование). Стилль спецификации. Настойка спецификации. Создание комплекта спецификаций. Нормальный режим и режим разметки страниц. Управление масштабом отображения спецификации. Подключение к спецификации сборочного чертежа. Подключение позиционных линий-выносок. Расстановка позиций. Синхронизация документов. Просмотр состава объектов спецификации. Подключение документов к объектам спецификации. Изменение порядка подключенных документов. Как открыть подключенные документы из спецификации. Создание раздела Документация. Оформление основной надписи. Подготовка документа на печать	6
5.	<b>Тема 5.</b> Построение трехмерных моделей	Базовые приемы работы в режиме модели. Интерфейс системы. Настройка параметров системы для работы с трехмерными объектами. Дерево модели. Панели: Стандартная панель, Панели команд, Компактная панель, панель Текущее состояние, панель Свойств, панель Специального	4



№ п/п	Тема	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме	Всего часов
		управления, Контекстная панель. Эскизы, контуры, операции. Режим создания эскиза. Настройка и управление системой. Механизм привязок. Виды привязок	
6.	<b>Тема 6.</b> Основные методы построения трехмерных моделей: «Выдавливание»: «Вращение», «По сечениям», построение сборочной модели	Создание объектов методом «Выдавливание»: операция выдавливания, операция вырезать выдавливанием. Другие элементы модели (уклон, отверстие, ребро жесткости, оболочка, зеркальный массив). Приемы создания элементов моделей. Объемные надписи на поверхности модели Создание объектов методом «Вращение»: операция вращения, операция вырезать вращением. Создание объектов методом «По сечениям»: операция по сечениям. Добавление компонентов из файлов. Создание компонента на месте. Панель инструментов	8
7.	<b>Тема 7.</b> Организация проектной деятельности в КОМПАС-3D	Создание орнаментов, архитектурных сооружений, элементы ландшафтного дизайна, экспозиции объемных фигур (раскрашивание, типы заливок, тени)	6
8.	<b>Итоговая аттестация</b>		2
<b>ВСЕГО:</b>			<b>36</b>

**СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Основы 3D-моделирования»

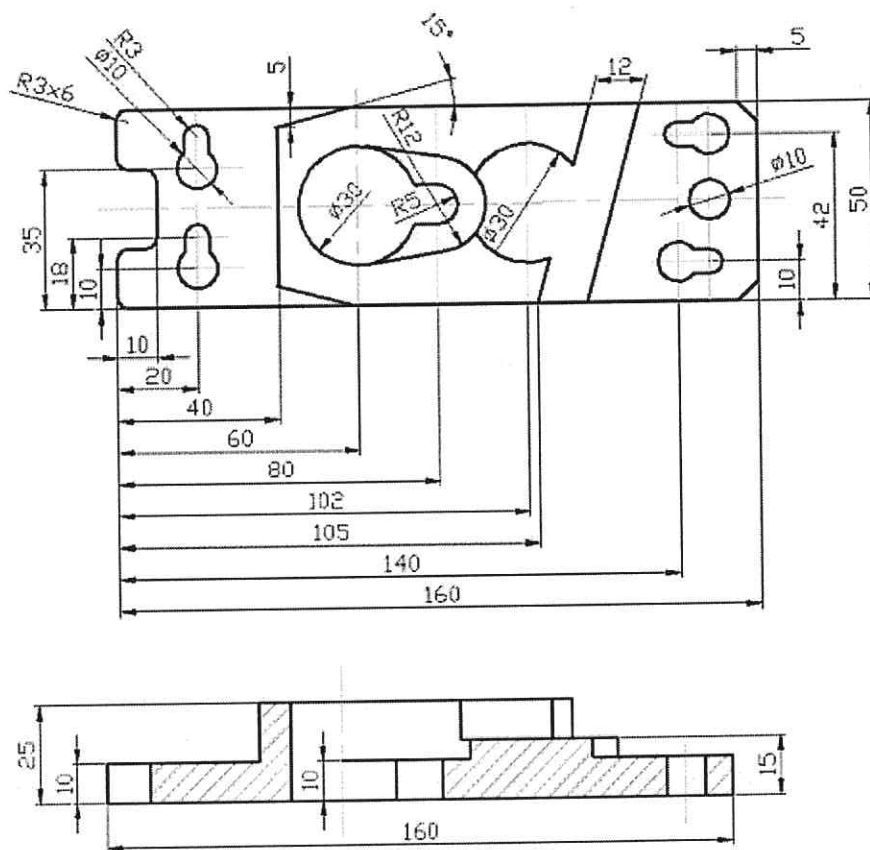
№ п/п	Тема	Содержание практических занятий	Кол-во часов
1.	<b>Тема 2.</b> Знакомство с интерфейсом системы КОМПАС-3D	Запуск программы. Настройка пользовательского интерфейса. Установка единиц измерения длины, углов, представление чисел. Создание дополнительных (локальных) систем координат. Выделение объектов, использование сетки, привязка по сетке	1
2.	<b>Тема 3.</b> Работа с примитивами.	Способы построения точек в местах пересечения кривых, построение горизонтальных, вертикальных, параллельных и перпендикулярных прямых, построение отрезка, окружности, эллипса, дуги, многоугольника и др. Создание мультитинии, штриховки и заливки, установка параметров и границ	4
3.	<b>Тема 4.</b> Создание чертежа в КОМПАС-3D Основные свойства объектов	Создание и редактирование чертежей. Постановка размеров и обозначений. Создание и настройка спецификации	4
4.	<b>Тема 5.</b> Построение трехмерных моделей	Создание трехмерных моделей из ранее созданных чертежей. Редактирование трехмерных объектов. Вывод на печать изометрических видов. Особенности вывода на печать объектов с разными масштабами на одном листе	3
5.	<b>Тема 6.</b> Основные методы построения трехмерных моделей: «Выдавливание», «Вращение», «По сечениям», построение сборочной модели	Создание объектов различными методами: «Выдавливание», «Вращение», «По сечениям», построение сборочной модели	6
6.	<b>Тема 7.</b> Организация проектной деятельности в КОМПАС-3D	Создание штриховки и заливки объектов, цветных узоров, выполнение орнамента, используя команду «Копия по окружности»	4
7.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>Зачетная работа</b>	2
<b>ВСЕГО:</b>			<b>24</b>

**ФОРМА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Основы 3D-моделирования»

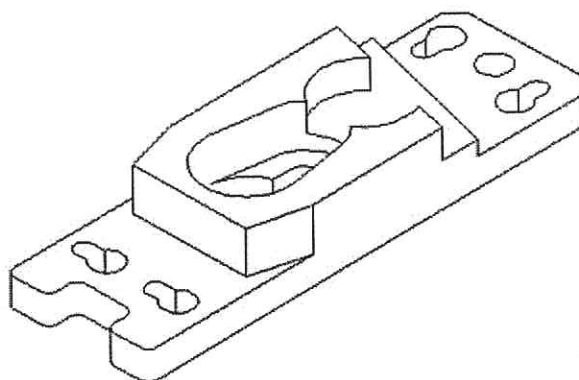
Итоговая аттестация предусматривает выполнение зачетной работы в виде разработки чертежа. Зачетная работа представляет собой документ, созданный с помощью инструментов графической системы КОМПАС-3D.

**Пример задания итоговой аттестации**

1. Самостоятельно вычертите контурные линии формата, рамку и основную надпись.
2. Выполните чертеж, показанный на рисунке 1.
3. Создайте трехмерную модель.



и трехмерную модель.



### Рисунок 1 – Пример задания к итоговой аттестации

**Критерии оценки** зачетной работы итоговой аттестации включают следующие требования:

- владение техническими приемами работы в графической системе КОМПАС-3D;
- соблюдены все правила ЕСКД и проекционного черчения (толщина линий, простановка размеров, проекционная связь и др.);
- соблюдены все правила оформления чертежа в КОМПАС-3D (форматы, масштабы, шрифты, виды, разрезы, сечения и пр.);
- рационально размещены фигуры на листе;
- аккуратность и качество выполненных заданий;
- степень правильности выполненных заданий;
- практическая польза чертежа и удобство его использования.

**Отметка «5»** ставится, если зачетная работы выполнена в соответствии с требованиями без ошибок и замечаний с соблюдением академической последовательности.

**Отметка «4»** ставится, если зачетная работа в соответствии с требованиями, но содержит незначительные ошибки и замечания при выполнении, при ответах на дополнительные вопросы возникают затруднения, но достаточно уверенные ответы на уточняющие вопросы.

**Отметка «3»** ставится, если чертежи в зачетной работе выполнены в соответствии с требованиями, но не в полном объеме, на среднем уровне владение техническими приемами работы в графической системе КОМПАС-3D, нечеткие ответы на вопросы, ошибки в зачетной работе.

**Отметка «2»** ставится, если в результате выполнения зачетной работы обнаруживается полное несоответствие требованиям: незнание нормативно-технической документации, чертежи выполнены беспорядочно и без соблюдения требований ЕСКД, не в полном объеме и не соответствуют заданию, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список основной литературы

1. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3D LT – Спб, 2014.

### Список дополнительной литературы

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-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. – ДМК Пресс, 2010.
4. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование. – СПб: БХВ-Петербург, 2008. – 400 с.