

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с. Симоновка  
Калининского района Саратовской области»

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета МБОУ  
«СОШ с. Симоновка Калининского  
района Саратовской области»,  
протокол № 8 от 28.04.2021 г.

**Утверждаю.**  
Директор МБОУ «СОШ  
с. Симоновка Калининского района  
Саратовской области»   
Максимкина А.Н.  
Приказ № 800с от 28.04.2021 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«3D-моделирование»**  
Направленность: техническая  
Возраст детей: 13-16 лет  
Срок реализации: 1 год (40 часов)

Автор-составитель:  
педагог дополнительного образования  
Доронкина Ольга Викторовна

с.Симоновка  
2021 год

# **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.**

## **1.1. Пояснительная записка.**

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование» модифицированная, относится к технической направленности. Приобщает учащихся к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления.

Программа разработана на основе нормативно-правовых и инструктивно-методических документов.

1. Федеральный закон РФ 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. с изменениями;
2. «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196, с изменениями от 30.09.2020 года);
3. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (утв. письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242);
4. «Правила персонифицированного дополнительного образования в Саратовской области» (утв. приказом Министерства образования Саратовской области от 21.05.2019 г. № 1077, с изменениями от 14.02.2020 года, от 12.08.2020 года);
5. "Санитарные правила 2.4.3648-20" Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28).

**Актуальность.** Актуальность программы заключается в том, что она 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.

**Новизна.** Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Создание компьютерных 3D моделей неизбежно сопровождается процессом их проектирования. Таким образом, компьютерное 3D моделирование естественным путем связывается с использованием метода проектов в обучении.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью данной программы является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования. Программа лично-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.

### **Адресат программы:**

Программа рассчитана на детей в возрасте от 13 до 16 лет.

### **Возрастные психологические особенности**

Это возраст пытливого ума, жадного стремления к познанию, возраст кипучей энергии, бурной активности, инициативности, жажды деятельности. Заметное развитие в этот период приобретают волевые черты характера подростка - настойчивость, упорство в достижении цели, умение преодолевать препятствия и трудности.

Важная особенность этого возраста - формирование активного, самостоятельного, творческого мышления у подростка. Под влиянием

окружающей среды в процессе целенаправленного воспитания происходит формирование мировоззрения подростков, их нравственных убеждений и идеалов.

**Объём программы:** 40 часов

**Срок реализации программы:** 1 год.

**Режим работы:** 1 раз в неделю по 1 академическому часу в соответствии с расписанием.

## **1.2.Цель и задачи программы.**

**Цель:** познакомить с принципами работы 3D-графического редактора, шлема виртуальной реальности, создать условия для успешного использования обучающимися компьютерных технологий в учебной деятельности.

**Задачи:**

*обучающие:*

- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований;
- обучение работе на специализированном оборудовании;

*развивающие:*

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;

*воспитательные:*

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;

- в процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения;
- воспитание культуры работы в команде.

### **1.3. Планируемые результаты.**

#### **Личностные:**

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

#### **Метопредметные:**

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
  - оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

#### **Предметные:**

По итогам реализации программы обучаемые будут:

*Знать:*

- основы технологии 3D моделирования, печати; сканирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью.

*Уметь:*

- создавать 3D модели, печатать на 3D принтере, сканировать, создавать изделия с помощью 3D ручки;
- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности.

Программа способствует раскрытию индивидуальных способностей обучающихся, желанию активно участвовать в продуктивной деятельности, умению самостоятельно организовать своё свободное время.

#### 1.4. Содержание программы.

##### Учебный план

№ п/п	Тема занятия	Кол часов всего	Теория	Практика	Форма контроля
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие «Создавай миры».	1	1		Тест
2-3	Знакомство с 3-х мерной графикой 3D. Основные приемы работы в программе. Создание объектов. Уровни. Слои.	2	1	1	Опрос

4	Применение спутников для позиционирования. Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	1	0,5	0,5	Зачет
5-7	Сценарии съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде. Работа с эскизами.	3	1	2	Представление эскизов
8-9	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
10-11	Операции пространственного моделирования. Операция «выдавливание»	2	1	1	Зачет
12-13	Операция «вращение», «лофт», «сдвиг», «пружина».	2		2	Обсуждение результатов
14-15	Операции с деталями. <b>Проектирование деталей из пластмассы.</b>	2		2	Зачет
16	Работа в ПО для ручного трехмерного моделирования — ScetchUP или аналогичном.	1		1	Опрос
17	Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО - AgisoftMetashape или аналогичном.	1		1	Обсуждение результатов

18-19	Настройка принтера, приёмы работы. Подготовка модели к работе (*.stl, расположение и т.д.)	2	1	1	Зачет
20	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трехмерных моделей. Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	1		1	Педагогическое наблюдение
21	Экспортирование трехмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	1		1	Обсуждение результатов
22-23	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трехмерной вещественной модели.	2		2	Зачет
24	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.	1		1	Зачет
25	Подготовка защиты проекта.	1	1		Представление презентации
26-27	Защита проектов.	2		2	Демонстрация решения кейсов
28	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности. История понятия. Виртуализация современного мира	1	1		Опрос



29	Анализ современных AR – приложений. Обзор устройств для создания виртуальной реальности	1	0.5	0.5	Анкетирование
30-31	Изучение конструкции шлема виртуальной реальности	2	1	1	Работа с конструкцией шлема, зачет
32-33	Изучение технологии использования устройства в образовательных целях	2	2		Опрос
34-38	Практическое освоение образовательных приложений с использованием шлема виртуальной реальности	5		5	Обсуждение результатов
39	Участие в школьной научно-практической конференции «Первый шаг к успеху»	1		1	Представление презентации
40	Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.	1	1		-
	Итого	40	15	25	

### 1.5. Содержание учебного плана.

#### **Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие «Создавай миры».**

*Теория.* Беседа по правилам поведения обучающихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе. Выбор проектного направления. Постановка задачи. Исследование проблематики.

#### **Знакомство с 3-х мерной графикой 3D. Основные приемы работы в программе. Создание объектов. Уровни. Слои.**

*Теория.* Обучающиеся познакомятся с различными современными 3D-системами. Узнают, в каких областях применяется, какие задачи может решать, а также как обучающиеся могут сами применять её в своей повседневной жизни.

Познакомятся с основными приемами работы с 3-мерной графикой редактирования объектов.

*Практика.* Пробное создание 3D объектов на компьютере.

### **Устройство и применение беспилотников. Основы съёмки с беспилотников.**

*Теория.* Обучающиеся познакомятся с историей применения БАС. Узнают о современных БАС, какие задачи можно решать с их помощью. Узнают также основное устройство современных БАС. Узнают, как создаётся полётное задание для БАС. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС. А также какие результаты можно получить и как это сделать (получение ортофотоплана и трёхмерной модели).

*Практика.* Аэрофотосъёмка, выполнение съёмки местности по полётному заданию. Работа с эскизами.

### **Изучение устройства для прототипирования.**

*Теория.* Ознакомление с устройствами прототипирования, предоставленными обучающимся. Обучающиеся узнают общие принципы работы устройств, а также когда они применяются и что с их помощью можно получить.

*Практика.* Подготовка 3D-моделей, экспорт данных, подготовка заданий по печати. Создание 3D-моделей. Применение устройств прототипирования (3D-принтер).

### **Построение пространственных сцен.**

*Практика.* Дополнение моделей по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования и подготовка к печати на устройствах прототипирования. Построение собственной сцены.

### **Подготовка презентаций.**

*Теория.* Изучение основ в подготовке презентации.

*Практика.* Создание презентации. Подготовка к представлению реализованного прототипа.

### **Защита проектов.**

*Практика.* Представление реализованного прототипа. Защита проекта.

### **Шлем виртуальной реальности**

*Теория.* Обучающиеся узнают этапы виртуализации современного мира, устройства для создания виртуальной реальности, современные AR – приложения. Изучат конструкции шлема виртуальной реальности, технологии использования устройства в образовательных целях.

*Практика.* Практическое освоение образовательных приложений с использованием шлема виртуальной реальности.

## **1.6. Формы аттестации и их периодичность.**

1. Входной мониторинг: опрос, анкетирование
2. Промежуточный мониторинг по темам: зачет по практическим работам.
3. Итоговый мониторинг: защита проектов.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

### **2.1. Методическое обеспечение программы**

#### **Формы работы:**

- беседа с обсуждением;

- практические работы;
- мультимедийные лекции;
- мастер-классы;
- экскурсии;
- проектные сессии.

**Методы, используемые на занятиях:**

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

**2.2. Условия реализации программы.**

**Материально-технические условия**

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
	<b>Технологический кабинет</b>		
1	МФУ (принтер, сканер, копир)	шт.	1

2	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	шт.	1
3	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	шт.	1
4	Интерактивный комплекс	шт.	1
5	3D-оборудование (3D-принтер)	шт.	1
6	Пластик для 3D-принтера	шт.	1
7	ПО для 3D-моделирования	шт.	1
8	Шлем виртуальной реальности	комплект	1
9	Штатив для крепления базовых станций	комплект	1
10	Ноутбук с ОС для VR-шлема	шт.	1
12.	КвадрокоптерMavic Air	шт.	1
13	Квадрокоптер DJI Tello	шт.	3
14	Фотоаппарат с объективом	шт.	1
15	Видеокамера	шт.	1
16	Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры	шт.	2
17	Штатив	шт.	1

### 2.3.Календарный учебный график

№ п/п	Время проведения занятий	Форма занятий	Количество часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1		Беседа, тестирование	1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие «Создавай миры».	МБОУ «СОШ с. Симоновка Калининского района Саратовской области, технологический кабинет	Тест
2-3		Беседа, презентация	2	Знакомство с 3-х мерной графикой 3D. Основные приемы работы в программе. Создание объектов. Уровни. Слои.	технологический кабинет	Опрос
4		Мультимедиа-лекция, запуск беспилотника	1	Применение спутников для позиционирования. Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	технологический кабинет	Зачет
5-7		Мультимедиа-лекция, создание эскизов	. 3	Сценарии съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде. Работа с эскизами.	технологический кабинет	Представление эскизов
8-9		Практическое занятие	2	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	технологический кабинет	Педагогическое наблюдение

10-11		Мультимедиа-лекция	2	Операции пространственного моделирования. Операция «выдавливание».	технологический кабинет	Зачет
12-13		Практическое занятие	2	Операция «вращение», «лофт», «сдвиг», «пружина».	технологический кабинет	Обсуждение результатов
14-15		Работа в парах	2	Операции с деталями. <b>Проектирование деталей из пластмассы.</b>	технологический кабинет	Зачет
16		Практическое занятие	1	Работа в ПО для ручного трехмерного моделирования — ScetchUP или аналогичном.	ООО « Спортивная жизнь	Опрос
17		Обработка отснятого материала.	1	Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО - AgisoftMetashape или аналогичном	Технологический кабинет	Обсуждение результатов
18-19		Объяснение, практическое занятие	2	Настройка принтера, приёмы работы. Подготовка модели к работе (*stl, расположение и т.д.)	Технологический кабинет	Зачет
20		Работа с 3D-принтером	1	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трехмерных моделей. Возникающие проблемы при создании 3D-моделей.	Технологический кабинет	Педагогическое наблюдение

				Способы редактирования трехмерных моделей.		
21		Работа в парах	1	Экспортирование трехмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	Технологический кабинет	Обсуждение результатов
22-23		Работа в парах	2	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трехмерной вещественной модели.	Технологический кабинет	Зачет
24		Работа группой	1	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.	ООО «Спортивная жизнь»	Зачет
25		Мультимедийная лекция	1	Подготовка защиты проекта	Технологический кабинет	Представление презентации
26-27		Демонстрация решения кейсов	2	Защита проектов.	Технологический кабинет	Защита проектов
28		Беседа с обсуждением	1	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности. История понятия. Виртуализация современного мира	Технологический кабинет	Опрос
29		Мултимедийная лекция	1	Анализ современных AR – приложений. Обзор устройств для создания виртуальной реальности	Технологический кабинет	Анкетирование
30-31		Работа в парах с конструкцией шлема	2	Изучение конструкции шлема виртуальной реальности.	Технологический кабинет	Зачет



32-33		Лекция. Беседа	2	Изучение технологии использования устройства в образовательных целях	Технологический кабинет	Опрос
34-38		Работа в парах	5	Практическое освоение образовательных приложений с использованием шлема виртуальной реальности	Технологический кабинет	Обсуждение результатов
39		Коллективная работа	1	Участие в школьной научно-практической конференции «Первый шаг к успеху»	Технологический кабинет	Представление презентации
40		Беседа с обсуждением	1	Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.	Технологический кабинет	-

## 2.4. Оценочные материалы.

Вводный - опрос

Промежуточный - практическая работа по созданию эскизов,  
проектирование моделей

Итоговый - защита проекта, представление презентации

**Таблица оценивания результатов**

Оценки Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
<b>Уровень теоретических знаний</b>			
	Воспитанник знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Воспитанник знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Воспитанник знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<b>Уровень практических навыков и умений</b>			
Работа с оборудованием (3d –ручка), техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянные пояснения педагога при изготовлении модели.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.
<b>Качество выполнения работы</b>			
	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки.	Модель требует незначительной корректировки.	Модель не требует исправлений.

## 2.5. Список литературы

### *Литература для педагога*

1. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2013. — 65 с.
2. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
- 3 7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.
4. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285 с.
5. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М.Иванов, Л.Н. Лысенко — М.: изд. Дрофа, 2004. — 544 с.
6. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
7. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.
8. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.
9. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.
10. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С.

Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.

11. Быстров, А.Ю. Геоиквантумтулкит. Методический инструментариий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.

### *Литература для обучающихся*

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
3. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.
- Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М.Берлянта — М.: изд. Научный мир, 2003. — 168 с.

### *Электронные образовательные ресурсы сети Интернет*

1. <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати
2. <http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max
3. <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике
4. GISGeo — <http://gisgeo.org/>.
5. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.
6. GIS-Lab — <http://gis-lab.info/>.
7. <http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>.
8. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>.

Практическая работа №1 « Построение колеса»

1. Запустить программу Компас 3D LT.
2. Выбрать создание детали (**Файл**→**Создать**→**Деталь**).
3. Выбрать в дереве модели плоскость **x-y**.
4. Включить режим эскиз (кнопка панели управления).
5. На геометрической панели построения выбрать ввод окружности.
6. Ввести параметры окружности: координаты центра – 25, 0; диаметр окружности – 16 мм.
7. Начертить отрезок с параметрами: координаты начала – 0,-8; координаты конца – 0, 8; стиль линии – осевая.
8. Закончить редактирование эскиза (повторно нажать на кнопку «эскиз»).
9. На панели редактирования детали выбрать **Операция вращения**.
10. Задать следующие параметры: вращение прямое; угол прямого направления - 360° и нажать кнопку **Создать**.
11. На экране программы должно появиться изображение колеса