

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Рязанская городская станция юных натуралистов»

Принята
на заседании педагогического совета
Протокол от 02.08.2024 года № 3

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУДО «РГСЮН»

Е.В. Харитонов

Приказ от 02.08.2024 № 49-Д



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«3D моделирование для станков с ЧПУ»

Направленность: техническая.

Срок освоения: 9 недель.

Объём программы: 36 часа.

Возраст учащихся: 12 -14 лет.

г. Рязань, 2024

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование для станков с ЧПУ» реализуется в сетевой форме совместно с Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа № 8 имени Героя Российской Федерации Соколова Романа Владимировича». Программа нацелена на интеграцию общего и дополнительного образования по общеобразовательной дисциплине «Труд» посредством дополнения и расширения теоретического и практического материала по дисциплине, организации практической деятельности на станках с ЧПУ на базе МБУДО «РГСЮН». Интеграция общего и дополнительного образования предусматривает индивидуализацию, ориентацию на практические навыки и фундаментальные умения и расширение сферы дополнительного образования.

Роль и место программы «3D моделирование для станков с ЧПУ» в образовательной программе образовательной организации.

Программа является составным компонентом программно-методического обеспечения Образовательной программы МБУДО «РГСЮН», начальным этапом обучения научно-техническому творчеству. Программа «3D моделирование для станков с ЧПУ» направлена на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-технической и конструкторской деятельности, формирование технологической грамотности и современных компетенций обучающихся в области технических наук.

Программа дополнительного образования "3D моделирование для станков с ЧПУ" усиливает, дополняет и расширяет вариативную часть общего образования по дисциплине "Труд", не дублируя материал школьного предмета. Программа стимулирует практическое приложение знаний и навыков, полученных в рамках основного образования, способствует ранней профориентации подростков на инженерно-технические специальности

Актуальность программы.

В число задач Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года входят в том числе «создание на базе общеобразовательных организаций сети технологических кружков для подготовки нового поколения технологических лидеров, инженеров и ученых» и «вовлечение обучающихся в программы и мероприятия ранней профориентации, обеспечивающие ознакомление с современными профессиями и профессиями будущего».

С активным внедрением оборудования с числовым программным управлением в промышленность возросла потребность в кадрах, имеющих достаточные теоретические знания и практический опыт. Подготовки кадров в системе среднего профессионального и высшего образования зачастую оказывается недостаточно для получения необходимых знаний и навыков работы на оборудовании. В первую очередь это связано с тем, что дети приходят со школьной скамьи и не имеют представлений о числовом программном управлении и оборудовании, использующем его.

В связи с этим актуальным становится вопрос формирования начальных навыков и умений учащихся в системе дополнительного образования. Посредством проведения практических занятий и выполнения проектных работ обучающиеся получают возможность изучить основы работы с ЧПУ.

Основное предназначение данной программы заключается в том, чтобы, во-первых, сформировать теоретические знания и практические умения работы с оборудованием, а во-вторых, развить представления о проектной деятельности.

Программа «3D моделирование для станков с ЧПУ» носит прикладной характер, она направлена на создание условий для получения и навыков работы в области оборудования с числовым программным управлением.

Направленность программы.

Программа «3D моделирование для станков с ЧПУ» имеет техническую направленность.

Отличительные особенности программы.

Программа интегрирована с общим образованием, имеет ярко выраженный профориентационный характер и создает неразрывную цепочку: учреждение дополнительного образования – техникум, колледж – высшие учебные заведения-предприятие. Обучающиеся получают начальные профессиональные знания и навыки, которые существенно помогут в дальнейшем при выборе профессии.

Адресат программы.

Программа предназначена для учащихся возраста 12-14 лет.

Условия набора.

На программу принимаются все желающие дети, подходящие по возрасту.

Условия формирования групп. Группы разновозрастные с разницей не более 2 лет, учебная группа состоит из 10-15 человек.

Уровень дополнительной образовательной программы – базовый.

Объем и срок освоения.

Объем программы: 36 часов.

Срок освоения: 9 недель (2 месяца).

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа, всего 4 часа в неделю.

Формы обучения. Очная.

Язык реализации программы: русский.

Перечень видов занятий и форм подведения итогов. Программой предусмотрены аудиторские занятия, практические занятия, проектная деятельность внеаудиторные занятия (самостоятельная работа над проектами), подготовки к конкурсам и другим образовательным мероприятиям. При реализации программы преобладают практические формы проведения занятий. Подведение итогов обучения по программе – защита проектов на итоговой конференции.

2. Цели, задачи и планируемые результаты дополнительной образовательной программы

Цель - формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей, освоение элементов основных предпрофессиональных навыков специалиста по трёхмерному моделированию и изготовлению изделий параметрической архитектуры.

Задачи

Обучающие:

- познакомить обучающихся с ролью автоматизированного производства в современной промышленности;
- сформировать знания об устройстве и принципе работы лазерных станков;
- познакомить с технологией работы с лазерным оборудованием;
- научить работать различными инструментами, приспособлениями.

Развивающие:

- развивать способности работы с инструментом, объемное видение предметов;
- развивать фантазию, память, эмоционально – эстетическое отношение к предметам;
- сформировать у учащихся умение работы с древесиной.

Воспитательные:

- развить интерес к производственной деятельности;
- развить терпение, настойчивость, трудолюбие, дисциплину;
- сформировать навыки работы в коллективе;
- создать условия для осознанного выбора профессии.

Планируемые результаты освоения дополнительной образовательной программы.

Личностные результаты:

В результате освоения программы у обучающихся:

- будут развиты терпение, настойчивость, трудолюбие, дисциплина;
- будут сформированы навыки работы в коллективе;
- будут созданы условия для осознанного выбора профессии.

Метапредметные результаты:

В результате освоения программы у обучающихся:

- будут развиты способности работы с инструментом, объемное видение предметов;
- будут развиты фантазия, память, эмоционально – эстетическое отношение к предметам;
- будет сформировано умение работы с древесиной.

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся:

- познакомятся с ролью автоматизированного производства в современной промышленности;
- получат знания об устройстве и принципе работы лазерных станков;
- познакомятся с технологией работы с лазерным оборудованием;
- научатся работать различными инструментами, приспособлениями.

Учебный план программы

№ п/п	Содержание	Всего часов	в том числе		Формы контроля
			теория	практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2	0	2	Опрос
2	Знакомство с векторным дизайном	10	4	6	Теоретический опрос, письменный опрос, практическая и самостоятельная работа.
3	Основы пространственного моделирования	10	4	6	
6	Реализация итогового проекта.	12	0	12	
7	Итоговое занятие. Презентация проектов.	2	0	2	Презентация проектов.
	Итого:	36	8	28	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание программы «3D моделирование для станков с ЧПУ»

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.

Теория. Ознакомление обучающихся с планом работы в объединении дополнительного образования, с правилами техники безопасности, с требованиями к поведению.

2. Знакомство с векторным дизайном.

Теория. Понятие векторной графики. Основные программы для векторного дизайна. Основные виды графических редакторов. Основные возможности графических редакторов. Знакомство с инструментами выбора векторов, редактора форм, обрезки векторов и рабочей области, примитивных геометрических фигур, художественного оформления, текста и геометрических размеров фигур. Практическое применение изученных инструментов. Знакомство с панелями «Файл», «Правка», «Вид», «Макет» и «Объект».

Практика. Обзор графических редакторов и программ для автоматизированного проектирования. Создание примитивных геометрических фигур, художественного оформления и текста в программе. Изменение размеров страницы и добавление дополнительных страниц. Практическое применение панели «Эффекты» для обработки векторных изображений. Обработка растровых изображений. Разработка макетов

сувенирной продукции. Создание макетов вспомогательных приспособлений и подвижных механизмов. Разработка макетов жилых построек.

3. Основы пространственного моделирования.

Теория. Понятие 3Д моделирования. Классификация трехмерного проектирования. Основные программы для объемного проектирования. Базовые операции 3Д моделирования. Сборочные чертежи и детали.

Практика. Использование операции выдавливание и отверстие. Применение операций по сечениям и траектории. Создание пространственных кривых. Использование фасок и скруглений. Выполнение сборочных деталей. Создание сборочных 3Д моделей сувенирной продукции, вспомогательных приспособлений и подвижных механизмов, жилых построек.

4. Реализация итогового проекта.

Практика. Загрузка выполненных макетов в программное обеспечение оборудования. Подбор характеристик лазерного излучения необходимых для изготовления изделий. Изготовление изделий на лазерном оборудовании. Доработка не вырезанных частей механическим способом. Покраска лакокрасочным покрытием. Сборка готовых изделий.

5. Итоговое занятие. Презентация проектов.

Практика. Презентация выполненных проектов. Ответы на дополнительные вопросы.

Календарный учебный график по программе «3D моделирование для станков с ЧПУ» см. Приложение 1.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы.

В процессе обучения используются собственные методические разработки, а также методические материалы других авторов по векторному дизайну и 3D моделированию. В процессе используются раздаточный материал и наглядные пособия.

Оборудование учебного кабинета: классная доска, мультимедиапроектор, интерактивная доска, компьютер.

Материально-техническое обеспечение программы.

Теоретические и практические занятия объединения проводятся в кабинете, в котором имеются столы и стулья, соответствующие возрасту учащихся; доска с магнитами; ноутбук, проектор и экран; наглядные пособия (презентации, авторские схемы и таблицы).

Рабочее помещение: учебный кабинет, оснащенный современными средствами обучения и соответствующий нормам Сан ПиН.

Оборудование учебного кабинета:

Оснащение кабинета:

1. Рабочие места учащихся – 15 шт.
2. Рабочее место педагога – 1 шт.
3. Книги по векторной графике и 3D моделированию – 5 шт.
4. Презентации и видеофильмы о инструментах векторной графики и 3D моделирования.

Технические средства обучения:

1. Ноутбук – 1 шт.
2. Персональный компьютер – 6 шт.
2. Мультимедийный проектор – 1 шт.
4. Проекционный экран – 1 шт.

Специальное оборудование:

- лазерный станок 0203 – 2 шт.
- лазерный станок 4050 – 1 шт.

Инструменты и расходные материалы:

1. Фанера.
2. Лакокрасочное покрытие.
3. Клей.
4. Набор надфилей.
5. Канцелярский нож.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, имеющий профессиональное высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» или высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

Календарный учебный график:

Объем программы	36 часов
Дата начала занятий	28.10.2024
Дата окончания занятий	27.12.2024
Кол-во учебных недель	9
Кол-во учебных дней	36

Кол-во учебных часов	36
Режим занятий	2 раза в неделю по 2 часа.
Аттестация	Промежуточная: после изучения 22 учебных часов
	Итоговая: последнее занятие по программе.

Формы аттестации (контроля):

В ходе реализации программы диагностику уровня освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной программы «**3D моделирование для станков с ЧПУ**» планируется осуществлять в следующих формах:

- *текущий контроль*: после каждой темы или раздела программы, проводится в форме педагогического наблюдения, опроса, самостоятельная работа;
- *промежуточный контроль*: в форме демонстрации моделей;
- *итоговый контроль*: в форме презентации итоговых проектов.

Критерии и уровни освоения программы

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
– медленный темп выполнения работы, допускаются ошибки; – учащийся способен выполнить простые задания; – учащемуся требуется помощь в разработке плана работы, создании и презентации проекта.	– средний темп выполнения работы, допускаются мелкие ошибки; – учащийся знает большинство инструментов векторной графики и 3D моделирования; – учащийся испытывает небольшие трудности при разработке, создании и презентации проекта.	– выполнение работы в быстром темпе, с энтузиазмом, ошибок нет или присутствуют небольшие неточности; – учащийся знает инструменты векторной графики и 3D моделирования; – учащийся охотно выполняет сложные задания; – учащийся может оценить и спланировать свои действия, признаёт свои ошибки и умеет их исправлять; – учащийся самостоятельно выполняет разработку, создание и презентацию проекта.

План воспитательной работы

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважение к памяти защитников Отечества подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи воспитания по программе:

- развитие интереса к науке, личностям деятелей российской и мировой науки;
- воспитание ценностей научной этики, объективности; понимания личной и общественной ответственности учёного, исследователя;
- привитие трудолюбия, аккуратности, дисциплинированности, терпения, умения довести начатое дело до конца;

- формирование опыта самоопределения (личностного и профессионального) в разных сферах человеческой жизни посредством участия в профессиональных пробах;
- организация общения между учащимися на основе опыта творческого самовыражения, как социально значимой деятельности;
- содействие в развитии потребности в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, активности подростков;
- воспитание солидарности и готовности к взаимопомощи и поддержке нуждающихся в помощи.

Основные **целевые ориентиры** воспитания в программе определяются:

- формированием осознанного опыта гражданского участия в жизни Рязани и Рязанской области;
- формированием национального, этнокультурного самосознания;
- формированием ценностного отношения к отечественной культуре и истории;
- рост уважения к педагогам и сверстникам;
- развитие способности к командной деятельности, готовности к анализу и представлению своей позиции;
- формированием воли, настойчивости, последовательности, принципиальности, готовности к компромиссам в совместной деятельности;
- приобретением опыта социально значимой деятельности.

Основная **форма воспитания** – учебное занятие, на котором учащиеся усваивают информацию, имеющую воспитательное значение, получают опыт деятельности, в котором формируются, проявляются, утверждаются ценностные, нравственные ориентации, осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Учащиеся в ходе занятий получают информацию о разнообразии видов профессиональной деятельности взрослых, о важности бережного отношения к результатам трудовой деятельности взрослых.

Условия воспитания и анализ результатов

Анализ результатов воспитательной деятельности проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением учащихся, их общением, отношениями друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогу. Косвенная оценка результатов воспитательной деятельности, достижения целевых ориентиров воспитания проводится путем обратной связи от родителей (законных представителей) и от самих учащихся.

Анализ результатов воспитания предусматривает получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении целевых ориентиров.

Результаты, полученные в ходе опросов родителей, используются только в виде агрегированных усредненных и анонимных данных.

Календарный план воспитательной работы см. Приложение 2

Список литературы для педагога:

1. Андрианов В. И. Самое главное о... Corel Draw. - СПб.: Питера, 2004. - 127 с.
2. Анцыпа В. А. Растровые и векторные графические изображения // Информатика и образование. - 2005. - № 7. - С. 56-62.
3. Анцыпа В. А. Растровые и векторные графические изображения // Информатика и образование. - 2005. - № 8. - С. 56-63.
4. Балухта К. В. Учимся рисовать на компьютере. - М.: Эксмо, 2005. - 384 с.
5. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012. 191 с
6. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009. 304 с.
7. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2008. 207 с
8. Проектирование автоматизированных станков и комплексов: Учебник: В 2 т. Т. 2 / Под ред. П.М. Чернянского. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. 303 с.
9. Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. учебных заведений. - М.:Высш. нк. 2003 - 592с. (дата обращения 07.2023г. <https://g.eruditor.one/file/1305264/?ysclid=lks5ltfcpu973714593>)
10. Сибикин М.Б. Технологическое оборудование: Учебник. - М.: ФОРУМ: ИНФРА – М., 2008. (дата обращения 07.2023г. <https://knigogid.ru/books/970180-tehnologicheskoe-oborudovanie?ysclid=lks5o5ti14355006390>)
11. Симонович С. В. Специальная информатика: Учебное пособие / Симонович С. В., Евсеев Г. А., Алексеев А. Г. - М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2004. - 480 с.
12. Схитладзе А.Г., Новиков В.Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств.: Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов/А.Г. Схитладзе, В. Ю. Новиков; Под ред. Ю.М. Соломенцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2001 - 407 с: ил. (дата обращения 07.2023г. <https://studfile.net/preview/395580/>)
13. Угринович Н. Д. Информатика и информационные технологии. Учебник для 10 - 11 классов. - М.: БИНОМ, 2003. - 512 с.

Список литературы для обучающихся

1. Гринберг А.Д., Гринберг С. Цифровые изображения. — Минск. ООО Попурри. 1997. 3..
2. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология, т. 6. – М.: Высшая школа, 2008
2. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Практикум. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010
3. Куприянов Н. И. Рисуем на компьютере: Word, Photoshop, Corel Draw, Flash. - СПб.: Питер, 2005. - 128 с.
4. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015.
5. Петров М. Н. Компьютерная графика : учебник для вузов (+CD) / М. Н. Петров, В. П. Молочков – 2-е издание. – СПб. : Питер, 2006. – 811 с.
6. Семакин И. Г. Информатика и информационно-коммуникационные технологии. Базовый курс: Учебник для 8 класса. - М.: БИНОМ, 2005. - 104 с.
7. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 2015
8. ТайцА.М. ТайцАА. 11. —СПб.: БХВ-Петербург, 2003
9. Федоров А. В. Corel Draw. Экспресс-курс. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 400 с.8. с.
10. Федорова, А. В. для студента. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 576 с.

Интернет-источники

1. Самоучитель по для начинающих - Режим доступа: <http://corell-doc.ru> (дата обращения 05.07.2024)
2. Уроки КорелДро (Corel DRAW) для начинающих. - Режим доступа: <http://risuusam.ru>.(дата обращения 15.07.2024)
3. Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/book/442/> (дата обращения 24.07.2024)

**Календарный учебный график
по программе «3D моделирование для станков с ЧПУ»
на 2024-2025 учебный год**

N п/п	Месяц	Кол- во часов	Тема занятий	Место проведения	Форма занятий
1	Октябрь	2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	МБУДО «РГСЮН»	Практическая работа, практикум, самостоятельная работа, проектная деятельность.
2	Октябрь, Ноябрь	10	Знакомство с векторным дизайном		
3	Ноябрь	10	Основы пространственного моделирования		
4	Декабрь	12	Реализация итогового проекта.		
5	Декабрь	4	Итоговое занятие. Презентация проектов.		

План воспитательной работы.

N п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Конкурс детских и молодежных изобретений «Научный-нескучный»	Ноябрь	Индивидуаль ная	Сертификат участника
2.	Городской конкурс «Открытия 2030»	Ноябрь	Индивидуаль ная	Сертификат участника
3.	Областной конкурс научно-технического творчества обучающихся «Юные техники XXI века»	Ноябрь- декабрь	Индивидуаль ная	Реализованный проект, Сертификат участника

Требования к итоговому проекту

Итоговое занятие проводится в форме разработки и защиты проекта.

Структура защиты проекта

На защиту одной проектной работы отводится 7–12 минут, из которых 5–8 минут – защита проекта и 3–4 минуты – для ответов на вопросы.

Общая структура

- Вступление – знакомство с аудиторией (*Необходимо представиться, сказать несколько слов о себе и команде, о распределении командных ролей*).
- Основная часть – презентация проекта (*Следует обозначить проблему, актуальность и новизну, целевую аудиторию, цель и задачи, описать ход работы над проектом, продемонстрировать продукт и перспективы дальнейшей работы*).
- Заключение – слова благодарности к слушателям (*Рекомендуется озвучить, что вам было приятно выступить перед такой внимательной аудиторией, что вы рады тому, что ваш проект вызвал интерес*).
- Ответы на вопросы (*Ответы должны быть уверенными, логически выстроенными. Необходимо продемонстрировать способность доказательно и развернуто обосновать свою точку зрения и уровень владения специальной терминологией*).

Требования к оформлению презентации

Презентация – это рассказ выступающего, то, что показывает проектор – дополнительные материалы. Поэтому рекомендуется:

- использовать минимум текста на презентационных слайдах;
- отдать предпочтение схемам, рисункам, графикам, таблицам;
- использовать простой и лаконичный дизайн.

Презентация может быть выполнена в программе PowerPoint. Также дополнительно вы можете воспользоваться любой другой программой или сервисом по созданию презентаций. Однако у вас всегда должен быть под рукой вариант в PowerPoint на случай, если ваша программа не откроется или будет отключен Интернет.

В названии файла презентации указываются название направления и название проекта.

При оформлении презентации

- Все слайды должны быть выдержаны в одном стиле.
- В стилевом оформлении использованы не более 5 цветов, где 3 цвета – основные, а 2 – оттенки основных цветов. Они могут не использоваться.
- Фон и текст должны быть максимально контрастны. Стандартный беспроигрышный вариант: черный (темные оттенки зеленого, коричневого, синего) шрифт на белом (очень светлом спокойном) фоне. Необходимо учесть, что на проекторе контрастность будет меньше, чем у вас на мониторе.
- На слайде должно быть не более 5 значимых объектов – таков предел краткосрочной памяти человека.
- Каждый слайд должен иметь заголовок. После заголовка точка не ставится.
- Для всей презентации лучше выбрать один шрифт и менять только его тип.
- Размер шрифта допустимый для заголовков – 22–44 пункта. Идеальный вариант – от 30 пунктов и выше. Тема доклада оформляется самым крупным из выбранных шрифтов.
- Размер шрифта для основного текста – 18–30 пунктов. Зависит от выбранного размера шрифта заголовков и всегда меньшего размера. Текст должен хорошо читаться с последнего ряда вашей аудитории. При подготовке презентации рекомендуется отойти от монитора компьютера на 2–3 метра и прочесть текст в презентации. Если слайды читаются

с трудом, увеличьте шрифт. Если текст не вмещается на один слайд, разбейте его на 2, 3 и более слайдов.

- Иллюстрации должны сопровождаться пояснительным текстом, а графики – названиями.
- Не рекомендуется использовать градиентную заливку, тени, иллюзии объема, анимации.
- Курсив подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только при крайней необходимости для смыслового выделения фрагмента текст.

Решаемая проблема.

Описание функционала и инструментов (наборов, платформы, оборудования и т.д. в зависимости от направления), использованных для разработки.

Размер шрифта зависит от объема текста, допустимо использовать размеры кегля шрифтов № 12-14. Стараемся формулировать максимально кратко и ёмко. Использовать шрифт Times New Roman.

Практическая работа 1.

Тема: составные элементы изображения

Цель: научиться использовать объекты векторного редактора.

Теория

Прямоугольники

На рис.1. представлено несколько экземпляров объектов, относящихся к классу прямоугольников.

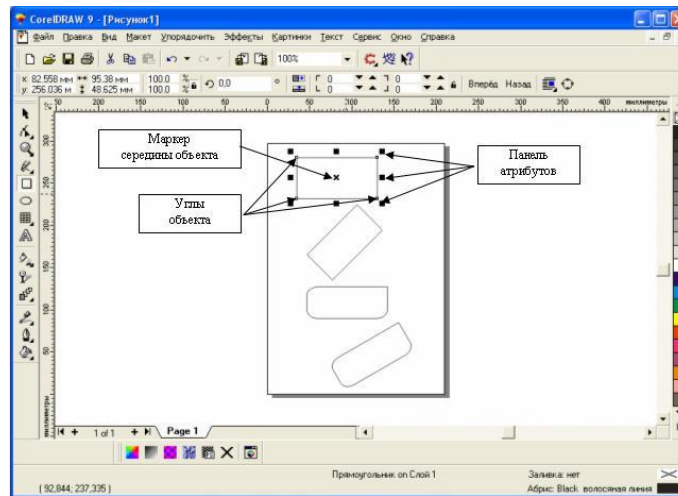


Рис.1. Экземпляры класса прямоугольников

Самый верхний из представленных объектов - "классический" прямоугольник. Именно так выглядят прямоугольники сразу после создания. Второй (расположенный ниже) объект после создания был повернут на 45° , от чего, конечно, прямоугольником быть не перестал. У третьего объекта после создания были закруглены три из четырех углов, а самый нижний из объектов после закругления угла был еще подвергнут операции скоса. Как видите, по внешнему виду далеко не всегда легко отличить прямоугольник от других объектов. Однако существует надежный способ - выделить подозрительный объект щелчком мыши и посмотреть на строку состояния. Если там появится сообщение (Прямоугольник на слое 1) - это прямоугольник.

Рамкой выделения называется группа из восьми *маркеров* (небольших квадратов с черной заливкой), обозначающих на экране габариты выделенного объекта или нескольких объектов. В центре рамки выделения находится *маркер центра* в виде крестика. Элементы рамки выделения используются при преобразованиях объектов.

На панели атрибутов представлены элементы управления, содержащие параметры модели объекта (в данном случае - прямоугольника), и кнопки, позволяющие выполнять стандартные действия над объектами этого класса.

- *Координаты, середины.* Два поля, содержащие точные значения координаты середины прямоугольника в текущей системе координат (обычно связанной с левым нижним углом страницы). Введя в эти поля новые значения, можно переместить прямоугольник.

- *Высота и ширина.* Значения в этих полях управляют геометрическими размерами прямоугольника. Меняя их, можно сделать прямоугольник больше или меньше. Строго говоря, в этих полях указываются не размеры объекта, а его габариты, то есть размеры рамки выделения для этого объекта. Отличие состоит в том, что стороны этой рамки всегда параллельны осям координат. Поэтому, например, для квадрата, повернутого на угол 45° , значения ширины и высоты будут равны длине его диагонали.

- *Коэффициенты, масштабирования.* В этих двух полях содержатся коэффициенты линейного растяжения или сжатия объекта. Меняя их, можно выполнять соответствующее преобразование объекта.

- *Блокировка раздельного масштабирования.* Если эта кнопка нажата, растяжение и сжатие объекта вдоль одной из сторон будет приводить к пропорциональному растяжению и сжатию вдоль второй стороны.

- *Угол поворота.* В этом поле содержится значение управляющего параметра операции поворота объекта

- *Коэффициенты закругления углов.* В этих полях содержатся значения, характеризующие относительные величины радиуса закругления каждого из углов прямоугольника. Значения выражены в процентах, за 100 % принята половина длины короткой стороны прямоугольника.

- *Блокировка раздельного закругления углов.* Если эта кнопка нажата, изменение любого из четырех коэффициентов закругления приведет к автоматическому изменению остальных коэффициентов на ту же величину.

Применение клавиш-модификаторов при построении прямоугольников

Если строить прямоугольник, описанным ранее способом, но в процессе перетаскивания указателя мыши по диагонали будущего объекта удерживать нажатой клавишу CTRL, то при этом абрис строящегося объекта независимо от направления перемещения мыши остается строго квадратным. Это - самый простой способ построения квадратов в графическом редакторе.

Клавиша CTRL выполняет функции ограничителя не только в этой ситуации - в большинстве случаев при построении новых или преобразовании ранее построенных объектов удержание ее в нажатом состоянии приводит либо к жесткому связыванию значений отдельных атрибутов объекта, либо к замене непрерывного интервала на ряд фиксированных значений. Например, если поворот объекта осуществляется при нажатой клавише CTRL, то вместо плавного движения объект будет перемещаться "скачками" по 15°.

Перетаскивание указателя мыши с удерживанием нажатой клавиши SHIFT. При этом, если все ранее построенные прямоугольники располагались так, что в точке начала перетаскивания указателя мыши оказывался угол, то теперь там оказался маркер середины. Этот прием очень удобен, когда заранее задано, где должен располагаться центр прямоугольника.

Оба модификатора можно использовать совместно, то есть если при перетаскивании указателя инструмента Rectangle (Прямоугольник) одновременно удерживать нажатыми клавиши CTRL и SHIFT, то будет построен квадрат "от середины".

Закругление углов прямоугольника

Если выбрать в панели инструментов инструмент Shape (Форма), переместить его указатель на любой из расположенных в углах прямоугольника узлов и перетащить его вдоль любой из сторон прямоугольника, то по мере удаления указателя мыши от угла прямоугольника все четыре угла начинают закругляться, причем чем дальше перетаскивается указатель, тем больше становится радиус закругления.

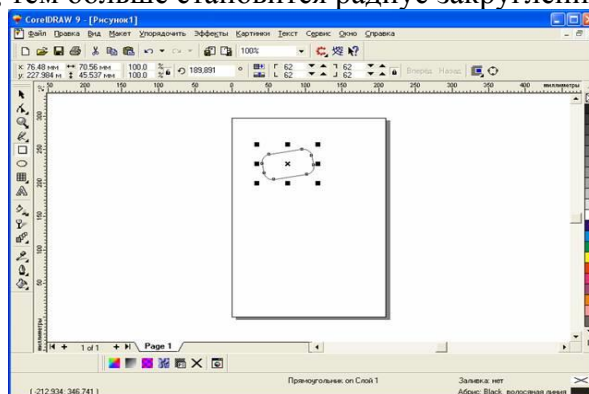


Рис.2. Закругление углов прямоугольника инструментом Shape (Форма)

На самом деле выбирать в панели инструментов инструмент Shape (Форма) даже не обязательно. При наведении указателя инструмента Rectangle (Прямоугольник) на один из узлов, расположенных в углах прямоугольника, форма указателя меняется, сообщая пользователю о том, что временно активизирован инструмент Shape (Форма). При смещении указателя с узла восстанавливается активность инструмента Rectangle (Прямоугольник). Указатель инструмента меняется и при наведении его на маркеры рамки.

Для закругления только одного из его углов прямоугольника необходимо привести указатель инструмента Rectangle (Прямоугольник) на узел, расположенный в правом верхнем углу прямоугольника, и перед началом перетаскивания узла щелкнуть мышью.

После щелчка сбрасывается выделение всех узлов, кроме того, на котором был выполнен щелчок. Теперь перетаскивание узла приводит к закруглению только выделенного угла прямоугольника.

Перетаскивать узел вдоль короткой стороны прямоугольника можно "до упора". При этом один из пары узлов, образовавшейся из углового узла прямоугольника, перемещается мышью, а второй движется синхронно с ним вдоль смежной стороны. Перемещение прекращается, когда один из узлов (неважно который) достигнет середины стороны прямоугольника.

Максимальный радиус закругления угла прямоугольника (100 %) равен половине длины его короткой стороны.

Щелчком мыши можно перевести на панели атрибутов кнопку блокировки раздельного закругления углов в отжатое положение. При введении в левое нижнее поле из группы коэффициентов закругления углов значение 50 и щелкании на любое другое поле той же панели, то закруглится левый нижний угол прямоугольника.

Эллипсы

Так же как класс объектов "Прямоугольник" намного шире геометрического понятия "прямоугольник", класс объектов "Эллипс" включает в себя объекты, с геометрической точки зрения эллипсами не являющиеся, а именно секторы и дуги эллипсов, которые получаются из эллипса приемами, аналогичными закруглению углов прямоугольника.

В геометрии размеры эллипса определяются размерами его полуосей, в графическом редакторе - размерами габаритного прямоугольника (совпадающего с рамкой выделения). Эллипс касается рамки выделения в тех местах, где у нее располагаются четыре средних маркера сторон. У построенного эллипса имеется только один узел.

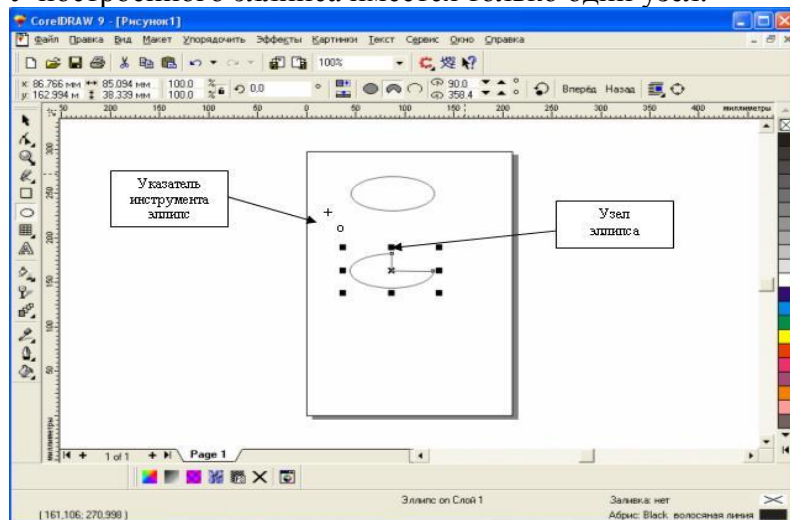


Рис.3. Панель атрибутов для эллипсов

Большинство элементов панели атрибутов аналогично атрибутам прямоугольников. Однако есть атрибуты, которые специфичны для эллипсов.

- **Ellipse (Эллипс).** Эта кнопка нажата в том случае, когда выделен объект, являющийся эллипсом. Нажатие этой кнопки при предварительном выделении сектора или дуги преобразует их в замкнутый эллипс.
- **Sector (Сектор).** Эта кнопка нажата, когда выделен сектор. Ее нажатие преобразует в секторы эллипсы и дуги.
- **Arc (Дуга).** Эта кнопка нажата, когда выделена дуга. Ее нажатие преобразует в дуги эллипсы и секторы.
- **Начало и конец дуги.** В этих двух счетчиках содержатся значения направляющих углов радиусов, соединяющих центр сектора или дуги соответственно с начальной и конечной точкой дуги. Направляющие углы задаются в системе координат, связанной с порождающим сектор или дугу эллипсом. Начало отсчета этой системы связано

с центром эллипса, а начальный луч (0°) соединяет центр и ту точку эллипса, которая находилась правее всех остальных в момент его построения.

- *Направление дуги.* Эта кнопка позволяет выбирать, которая из двух дуг, получившихся в результате разбиения эллипса на две части, будет построена - идущая по часовой или против часовой стрелки от начального радиуса к конечному.

Эллипсы, дуги и секторы

Если выбрать в панели инструментов инструмент *Ellipse* (Эллипс) и протащить указатель инструмента по диагонали габаритной рамки будущего эллипса, то произойдет изменение сообщений в строке состояния и значений в панели атрибутов в процессе протаскивания и после отпускания кнопки мыши на рисунке появляется эллипс в рамке выделения.

Клавиши-модификаторы работают с инструментом *Ellipse* (Эллипс) точно так же, как с инструментом *Rectangle* (Прямоугольник). Удерживая нажатой клавишу *CTRL*, можно построить не эллипс, а правильный круг, а клавиша *SHIFT* позволяет строить эллипс, растягивая его не от угла, а от середины габаритного прямоугольника. При удерживании одновременно обеих клавиш-модификаторов будет строиться круг от центра. Освободить клавиши-модификаторы следует только после отпускания кнопки мыши.

При нахождении узла построенного эллипса и перемещении на него указатель мыши, указатель инструмента *Ellipse* (Эллипс) должен смениться указателем инструмента *Shape* (Форма). Если нажать кнопку мыши и сместить узел в направлении к центру габаритного прямоугольника, а затем, не выходя за границу эллипса, - по часовой стрелке, то после отпускания кнопки мыши эллипс будет преобразован в сектор. При этом в строке состояния и панели атрибутов будут отображаться центральный угол сектора и направления ограничивающих его радиусов.

Если при построении эллипса повторить описанную в предыдущем шаге последовательность действий, только на этот раз перемещать узел эллипса не внутри него, а снаружи, то в результате будет построена дуга эллипса, а не сектор.

Если в процессе перетаскивания узла эллипса удерживать нажатой клавишу *CTRL*, то центральный угол дуги или сектора будет меняться не плавно, а скачками по 15° . Это бывает удобно при построении секторов и дуг заранее заданной величины.

Многоугольники и звезды

К классу объектов "Многоугольник" в графическом редакторе относятся далеко не все многоугольники геометрические - только правильные: выпуклые и звездчатые (которые чаще называют просто звездами). Причем правильность понимается не в строгом геометрическом смысле. В графическом редакторе правильность многоугольника означает, что он состоит из отрезков прямой, соединяющих смежные пары равномерно размещенных по длине границы эллипса (причем "равномерно" в смысле равенства центральных углов секторов, на которые эти точки разбивают эллипс). В выпуклых многоугольниках стороны ограничиваются этими точками, в звездчатых они продолжаютя до пересечения с продолжениями других сторон того же многоугольника. При использовании вместо эллипса правильной окружности (как частного случая эллипса) получаются многоугольники, правильные и в строгом геометрическом смысле.

Так же как прямоугольники и эллипсы, многоугольники могут быть модифицированы, изменяясь порой до неузнаваемости, но оставаясь при этом объектами того же класса. Примеры многоугольников графический редактор приведены на рис. 4.

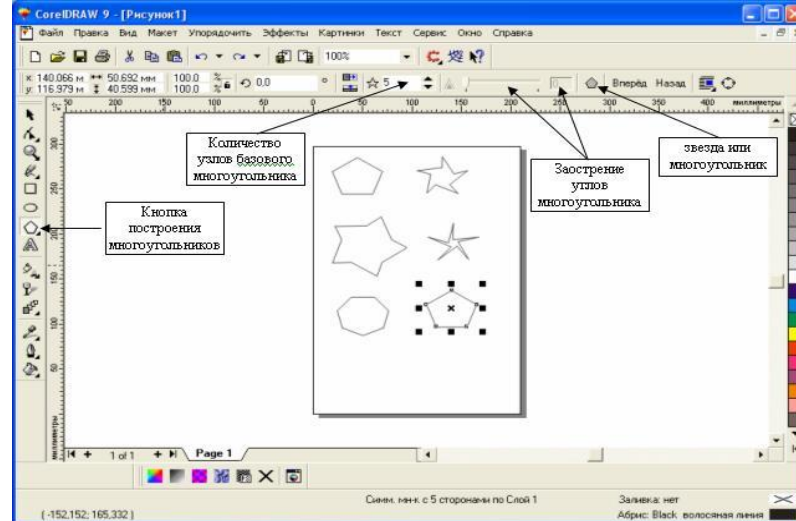


Рис.4. Объекты, принадлежащие к классу "Многоугольники"

Для построения многоугольников, так же как для примитивов ранее рассмотренных классов, в графическом редакторе предусмотрен специальный инструмент. В версии 9 его кнопка располагается на панели инструмента Polygon (Многоугольник) вместе с кнопками еще двух инструментов.

Рисунок на кнопке панели инструментов, раскрывающей эту панель, определяется тем, который из трех инструментов использовался последним. Поэтому кнопка с пиктограммой инструмента Polygon (Многоугольник) может отсутствовать на панели инструментов. Чтобы выбрать инструмент, достаточно раскрыть панель инструмента, какая бы пиктограмма из трех, приведенных на рис, ни была изображена на кнопке (для этого достаточно при щелчке мышью задержать кнопку в нажатом состоянии чуть дольше обычного), а уже затем щелкнуть нужную кнопку

В отличие от уже известных приемов построения примитивов, при работе с многоугольниками в подавляющем большинстве случаев приходится работать с элементами панели атрибутов не после, а до построения примитива с помощью инструмента.

Большинство элементов управления стандартные. Их внешний вид и назначение те же, что для эллипсов и прямоугольников. Остальные элементы управления - специфические для объектов класса "Многоугольник".

- *Количество узлов базового многоугольника.* Значение этого счетчика определяет, сколько узлов будет равномерно размещено по границе эллипса, на базе которого строится многоугольник, задавая, таким образом, число сторон многоугольника, которые попарно соединят эти точки. Максимальное значение этого счетчика равно 500. минимальное - 3;

- *Star/Polygon (Звезда/Многоугольник).* Эта кнопка включает и выключает режим построения звездчатого многоугольника. Вид многоугольника, который будет построен, определяется видом пиктограммы, изображенной на кнопке. Режим построения звезды можно включить только для многоугольника с количеством сторон не менее 5;

- *Заострение углов многоугольника.* Этот комбинированный элемент управления (поле, совмещенное с ползунком) доступен только при работе со звездчатыми многоугольниками с числом сторон не менее 7. Чем больше значение этого параметра, тем острее лучи звезды. Геометрически оно означает количество узлов базового многоугольника, расположенных между парой узлов, соединенных его стороной.

ПРИМЕЧАНИЕ. Изменение значений элементов на панели управления приводит к установке новых параметров примитива "Многоугольник", задающихся по умолчанию, но диалоговое окно с предупреждением об этом не выводится.

После построения многоугольника кроме узлов базового многоугольника, расположенных в его вершинах, на нем отображаются дополнительные узлы, находящиеся в середине каждой из сторон многоугольника. Модификация формы многоугольника с помощью инструмента Polygon (Многоугольник) сводится к перетаскиванию этих узлов.

Построение и модификация многоугольников

Если выбрать инструмент Polygon (Многоугольник), щелкнув на панели инструментов соответствующую кнопку (см. выше), и на панели атрибутов установить число узлов базового многоугольника равным 10, то теперь по умолчанию будут строиться десятиугольники.

Можно построить многоугольник, перетащив по диагонали его габаритного прямоугольника указатель инструмента Polygon (Многоугольник). Рядом можно построить еще один многоугольник, но в ходе перетаскивания указателя инструмента удерживать нажатой клавишу CTRL. Второй многоугольник должен получиться равносторонним.

Следует обратить внимание на узлы построенного многоугольника. Если навести указатель инструмента Polygon (Многоугольник) на любой из узлов, расположенных в серединах сторон многоугольника, - то при этом форма указателя должна измениться, что говорит о том, что временно активизировался инструмент Shape (Форма). Удерживая нажатой клавишу CTRL, можно перетащить этот узел по радиусу примерно на половину расстояния до центра. Вместе с "захваченным" узлом будут перемещаться и все остальные дополнительные узлы, размещенные в серединах сторон многоугольника. В результате получится фигура, похожая на метательное оружие ниндзя – сюрикен.

Нажатие клавиши CTRL при перетаскивании узлов многоугольника ограничивает свободу их перемещения движением по радиусам базового эллипса.

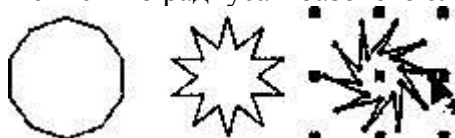


Рис.5. Исходный многоугольник и его модификации, полученные перетаскиванием узлов инструментом Polygon (Многоугольник)

При наведении указателя инструмента на основной узел, расположенный в одной из вершин многоугольника, и перетаскивании его, но уже не по радиусу, а по часовой стрелке вокруг центра, то в результате лучи сюрикена заостряются еще больше, и фигура утратит осевую симметрию, сохранив симметрию центральную. На рис. (справа) видны указатель инструмента Shape (Форма) и узлы многоугольника в процессе перетаскивания.

Можно построить еще один многоугольник, на этот раз стараясь, чтобы он был вписан не в круг, а в горизонтально вытянутый эллипс (рис. слева) и навести указатель инструмента Polygon (Многоугольник) на маркер середины рамки выделения (после чего он должен превратиться в четырехглавую стрелку) и перетащите многоугольник вправо. Перед тем как отпустить левую кнопку мыши, щелкнуть ее правой кнопкой (рядом с четырехглавой стрелкой должен появиться значок "плюс"). В результате на странице появится смещенная копия ранее построенного многоугольника. Необходимо повторите эту операцию еще два раза, чтобы получился ряд из четырех одинаковых "сплюснутых" десятиугольников.

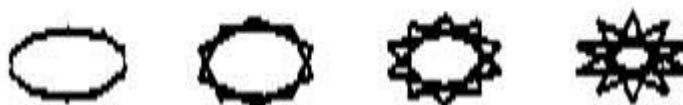


Рис.6. Исходный многоугольник и результаты его преобразования в звезду

Если выделить первую копию, щелкнув ее указателем инструмента Polygon (Многоугольник), и щелкнуть кнопку переключения режимов многоугольника и звезды, то выпуклый многоугольник превратится в звезду, а в поле заострения углов многоугольника появится значение 1.

Если повторить, то же действие со второй копией, но после преобразования в звезду переместить ползунок поля заострения на одно деление вправо, то в результате узлы базового многоугольника будут соединены через два и лучи звезды станут острее.

Если для третьей копии переместить ползунок заострения в крайнее правое положение, то значение заострения будет равно трем, и увеличить его не удастся, поскольку соединение узлов базового многоугольника через четыре приведет к его распаду на пять отрезков.

Несмотря на то, что сами по себе спирали достаточно редко используются как составные части изображений, их применение в качестве направляющих и траекторий позволяет добиваться очень интересных графических эффектов.

В графическом редакторе представлены два вида спиралей: симметричные (которые в математике называются архимедовыми) и логарифмические. Для первых характерно то, что расстояние между двумя смежными витками спирали, измеренное вдоль радиуса, проведенного из ее центра, одинаково для всей спирали. В логарифмической спирали это расстояние равномерно увеличивается пропорционально некоторой константе - коэффициенту расширения спирали.

Коэффициент расширения спирали измеряется в процентах. Значение этого коэффициента, равное 33,3 %, означает, что расстояние между последующей парой смежных витков на одну треть больше, чем в предшествующей паре витков.

На рис. представлены три спирали.

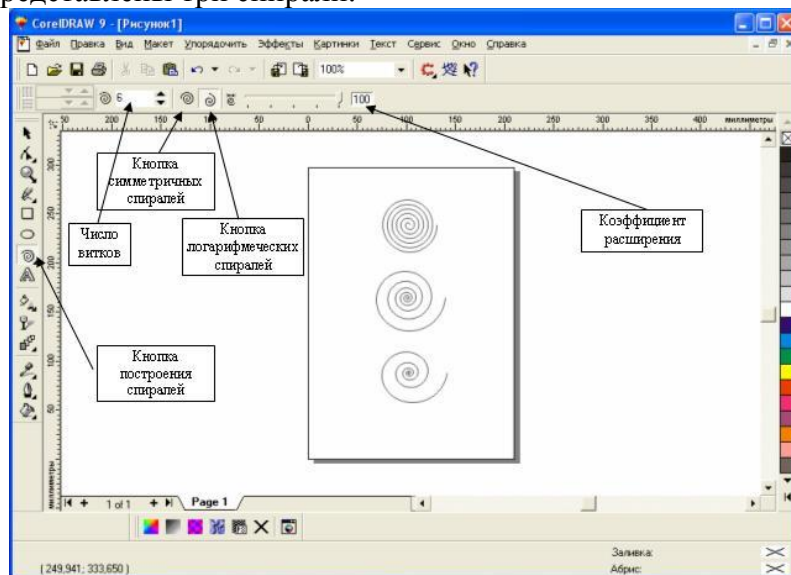


Рис.7. Шестивитковые спирали: сверху - симметричная, посередине и внизу - логарифмические, с коэффициентом расширения соответственно 50 % и 100 %

Строго говоря, спирали не являются примитивами графического редактора, и в графическом редакторе нет класса объектов "Спираль". Но для автоматизации построения спиралей в графическом редакторе предусмотрен специальный механизм. Из-за этого все значения управляющих параметров спирали должны быть заданы с помощью панели атрибутов до построения самой спирали. Изменения значений, содержащихся в соответствующих элементах управления панели атрибутов при выделенной спирали, не оказывают на нее никакого влияния. Спирали строятся с помощью инструмента Spiral (Спираль), кнопка которого расположена на панели инструмента Polygon (Многоугольник). Все, что говорилось выше о выборе инструмента Polygon (Многоугольник), относится и к выбору инструмента Spiral (Спираль).

Надпись в строке состояния - "Curve on Layer 1" (Кривая на слое 1) - говорит о том, что выделен объект класса "Кривая". Именно поэтому никакие дальнейшие модификации построенной спирали с помощью инструмента Spiral (Спираль) невозможны, а редактирование формы спирали выполняется приемами редактирования кривых инструментом Shape (Форма).

Сетки

Сетки, так же, как и спирали, не образуют отдельного класса объектов графического редактора. Строящиеся с помощью инструмента Graph Paper (Диаграммная сетка) фрагменты изображений представляют собой группы упорядоченных одинаковых прямоугольников. Строить такие фрагменты с помощью инструмента Rectangle (Прямоугольник) чересчур утомительно, поэтому в графическом редакторе этот процесс автоматизирован введением инструмента Graph Paper (Диаграммная сетка).

Кнопка этого инструмента расположена на панели инструмента Polygon (Многоугольник). Все, что говорилось выше о выборе инструмента Polygon

(Многоугольник), относится и к выбору инструмента Graph Paper (Диаграммная сетка). Внешний вид панели атрибутов после выбора этого инструмента представлен на рис. -он практически тот же, что для инструмента Spiral (Спираль), но теперь в панели доступны другие элементы управления.

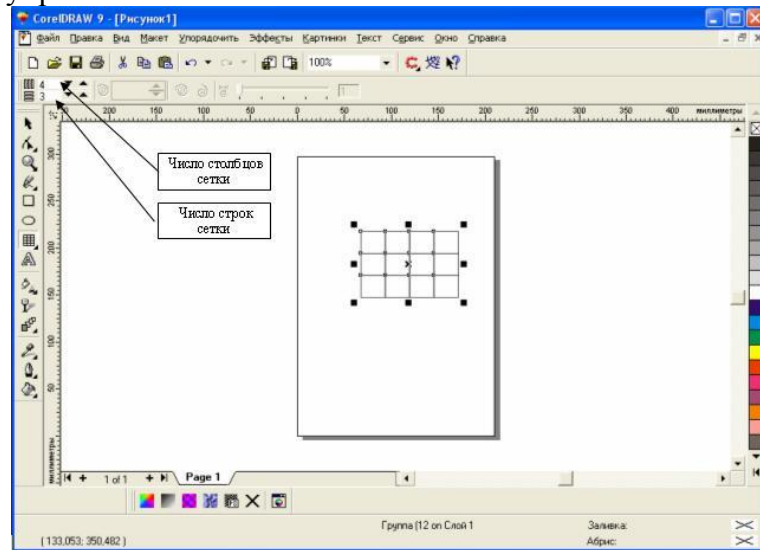


Рис.8. Панель атрибутов после выбора инструмента Graph Paper (Диаграммная сетка) и построенная им сетка

Сетка строится в следующей последовательности: в панели инструментов выбирается инструмент Graph Paper (Диаграммная сетка), далее на панели атрибутов задаются количества строк и столбцов будущей сетки, а затем указатель инструмента перетаскивается по диагонали прямоугольной области, которую должна занять сетка. Сетка всегда строится со столбцами равной ширины и строками одинаковой высоты.

Порядок выполнения работы:

1. Сделайте конспект теоретической части.
2. Загрузить графический редактор.
3. Изучить назначение кнопок палитры инструментов и их особенности.
4. Изучить назначение кнопок панели атрибутов, экранной палитры цветов.
5. Объяснить сведения, выводимые в строке состояния.
6. Получить изображения четырех типов прямоугольников. Выполнить для этого соответствующие операции.
7. Получить изображения прямоугольников с помощью клавиш-модификаторов.
8. Получить закругление одного и нескольких углов прямоугольника.
9. Построить изображение эллипса.
10. Выполнить построение многоугольников различных типов и их модификаций.
11. Построить симметричные и логарифмические спирали с различным количеством витков.
12. Постройте сетку.
13. Построить плакат с образцами

Вставьте в документ еще одну страницу альбомной ориентации, назовите ее Плакат и постройте плакат в виде таблицы, строки которой соответствуют освоенным нами инструментам, а в ячейках располагаются образцы объектов, которые можно с их помощью построить.

Сетку для самой таблицы постройте с помощью инструмента Graph Paper (Диаграммная сетка) во всю ширину страницы, оставив некоторое место наверху под заголовков.

По окончании работы сохраните документ в графическом редакторе.