

Государственное профессиональное образовательное автономное учреждение
Ярославской области Ростовский колледж отраслевых технологий

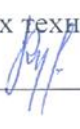
СОГЛАСОВАНО

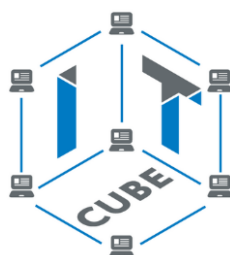
Руководитель центра цифрового
образования

 Я.С.Харченко
от «__» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГПОАУ ЯО Ростовский колледж
отраслевых технологий

 Т.Н. Кудрявцева
от «__» _____ 2025 г.



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

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Срок реализации: 1 год (72 часа)

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Наполняемость группы: 12 чел.

Автор-составитель: Харченко Я.С.,

руководитель центра цифрового образования ИТ-КУБ

Ростов Великий

2025

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование и прототипирование» разработана на основе:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);
- Паспорта национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);
- Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021));
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р);
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утв. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2);
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629);
- профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 № 652н);
- Методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения РФ от 12.01.2021 № Р-5);
- Рекомендаций Министерства просвещения РФ по реализации дополнительной общеобразовательной программы по направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности» с использованием оборудования Центра цифрового образования детей «IT-куб».

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы. Современное общество предъявляет новые требования к поколению, вступающему в жизнь. Надо обладать умениями планировать свою деятельность, находить информацию, необходимую для решения поставленной задачи, строить информационную модель исследуемого

объекта или процесса, эффективно использовать новые технологии. Прототипирование и построение 3D-моделей в современном мире – это один из самых первых шагов при разработке и исследовании свойств итогового продукта. На стадии создания прототипа инженер или дизайнер может максимально оценить геометрию, эргономичность и целостность своей разработки, прежде чем вкладывать значительные ресурсы в серийное производство. Развитие 3D-технологий постепенно меняет рынок труда. Ежегодный рост рынков аддитивных технологий говорит о том, что 3D-отрасль стоит рассматривать как одну из приоритетных при выборе специальности уже сегодня.

Новизна программы заключается в том, что подача учебного материала осуществляется с учетом современных и востребованных образовательных технологий и средств обучения.

Педагогическая целесообразность программы. Обучаясь по данной программе, обучающиеся научатся создавать простейшие объемные модели разной степени детализации, анализировать чертежи, работать в команде. Так же знания, полученные при изучении данной программы, помогут обучающимся в освоении школьных дисциплин: геометрии, информатики, черчения, технологии. В дальнейшем данная программа может послужить для осуществления выбора будущей профессии обучающимися, то есть осуществляется ранняя профориентация.

Отличительной особенностью программы является то, что она рассматривает полный цикл разработки прототипа от идеи до готового прототипа, включая этап доработки.

Цель программы: Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Обучающие задачи:

- познакомить с правилами безопасного использования цифровыми инструментами и компьютерным оборудованием, организации рабочего места;
- сформировать навыки создания простых 3D-моделей;

Развивающие задачи:

- способствовать получению первоначального практического опыта проектной деятельности;
- совершенствовать навык поиска информации в сети Интернет, анализа выбранной информации на соответствие запросу, использования информации при решении задач;
- формировать коммуникативные навыки (диалогическая и монологическая речь при защите проектов).

Воспитательные задачи:

- развивать рефлексивную деятельность;

- воспитывать трудолюбие, целеустремленность, уважение к труду;
- воспитывать самостоятельность, уверенности в своих силах, креативность.

Уровень программы: базовый.

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для освоения содержания программы: базовые навыки работы с текстовыми редакторами, браузерами, поисковыми системами, файловыми менеджерами (проводником), знание базовых геометрических понятий.

Адресат программы: обучающиеся в возрасте от 15 до 17 лет.

Наполняемость группы: до 12 человек.

Срок реализации программы: 1 год

Объем программы: 72 часа

Режим занятий: 1 раз в неделю.

Продолжительность занятий: 2 занятия в день по 45 минут.

Формы организации учебной деятельности: индивидуальная, парная, групповая, фронтальная.

Планируемые предметные результаты. В результате освоения программы обучающиеся будут

знать:

- основы работы с САПР «КОМПАС 3D»/;

уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- создавать простые 3D – модели от идеи до прототипа;

Планируемые метапредметные результаты. В результате освоения программы обучающиеся будут уметь:

- реализовывать основные этапы проектной деятельности;
- осуществлять поиск информации в сети Интернет, анализ выбранной информации на соответствие запросу, использовать информацию при решении задач;
- осуществлять рефлекссию собственной деятельности.

Планируемые личностные результаты:

- развитие трудолюбия, целеустремленности и уважение к труду;
- воспитание самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	1	-	Наблюдение
2.	Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D	14	7	7	Беседа, практическая работа
3.	Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D	16	8	8	Беседа, практическая работа
4.	Создание простейших 3D с использованием КОМПАС 3D	24	8	16	Беседа, практическая работа
5.	Создание группы тел использованием КОМПАС 3D	12	4	8	Беседа, практическая работа
6.	Технологии 3D- печати	2	1	1	Беседа, практическая работа
7.	Творческие работы. Моделирование 3D	3	1	2	Беседа, практическая работа
	Итого	72	30	42	

Календарный учебный график

Уровень сложности	Продолжительность обучения	Количество занятий в неделю	Кол-во занятий в неделю	Всего ак.ч. в год
Базовый	1 сентября -31 мая (36 уч.недель)	1 занятие по 2 ак.ч. (1ак.ч – 72 минут)	1	72

Календарно-тематический план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	1	1	-
2.	Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D	14	7	7
2.1	Интерфейс системы Компас-График	2	1	1
2.2	Построение прямых и отрезков	2	1	1
2.3	Построение прямоугольников	2	1	1
2.4	Построение окружностей и дуг	2	1	1
2.5	Построение эллипсов	2	1	1

2.6	Лекальные прямые	2	1	1
2.7	Построение фасок и скруток	2	1	1
3.	Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D	16	8	8
3.1	Способы обеспечения точности построения	4	2	2
3.2	Создание сложных объектов	4	2	2
3.3	Способы редактирования объектов чертежа	4	2	2
3.4	Нанесение размеров	4	2	2
4.	Создание простейших 3D с использованием КОМПАС 3D	24	8	16
4.1.	Интерфейс системы в режиме Деталь	6	2	4
4.2.	Базовые способы построения моделей	6	2	4
4.3.	Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D	6	2	4
4.4.	Специальные возможности проектирования 3D-моделей	6	2	4
5.	Создание группы тел использованием КОМПАС 3D	12	4	8
5.1	Способы создания модели сборки	6	2	4
5.2	Типы сопряжений компонентов сборки	6	2	4
6.	Технологии 3D- печати	2	1	1
6.1.	Устройство и принцип действия 3D-печати принтера	1	1	
6.2	Подготовка 3D модели к печати	1		1
7.	Творческие работы. Моделирование 3D	3	1	2
7.1	Работа над итоговым проектом	2		2
7.2	Защита проекта	1	1	
	Итого	72	30	42

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Вводное занятие

Теория: Знакомство учащихся с содержанием программы и компьютерным классом. Правила поведения и техника безопасности в компьютерном кабинете. Организация рабочего места.

2. Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D

2.1. Интерфейс системы Компас-График

Теория: Расположения панелей инструментов: стандартная, вид, текущее состояние, компактная панель. Строки сообщений.

Практика: Настройка пользовательского интерфейса. Горячие клавиши.

2.2. Построение прямых и отрезков

Теория: Команда параллельный отрезок. Вспомогательные прямые.

Практика: Построение отрезков вводом координат, построение отрезков вводом параметров в predetermined порядке. Построение перпендикулярных отрезков.

2.3. Построение прямоугольников

Теория: Способы построения прямоугольника по двум точкам, прямоугольника центру и вершине.

Практика: Построение прямоугольника по двум точкам. Построение прямоугольника центру и вершине.

2.4. Построение окружностей и дуг

Теория: Способы построения дуг и их команды.

Практика: Построение окружности по центру. Построение окружности по трем точкам.

2.5. Построение эллипсов

Теория: Команды построения эллипса.

Практика: Параметры эллипса и способы построения эллипса.

2.6. Лекальные прямые

Теория: Кривые Безье.

Практика: Построение ломаной кривой. Построение сплайна.

2.7. Построение фасок и скруток

Теория: Основные параметры фаски.

Практика: Способы построения фасок. Способы построения

3. Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D

3.1. Способы обеспечения точности построения Теория: Понятие глобальная привязка и локальная привязка. Понятие характерных точек и координатной сетки.

Практика: Геометрический калькулятор. Изменения формы курсора.

3.2. Создание сложных объектов

Теория: Контур в создании сложных объектов. Модификация базовой линии. Способы обхода угла в вершине. Выбор вида ограничителя.

Практика: Исполнение штриховки и заливки.

3.3. Способы редактирования объектов чертежа Теория: Стили геометрических объектов. Команда: усечь прямую, удлинить до ближайшего объекта, разбить кривую.

Практика: Управление отображения документа в окне. Удаление частей объектов.

3.4. Нанесение размеров Теория: Линейные объекты. Диаметральный размер. Угловой размер. Практика: Настройка начертания размеров.

4. Создание простейших 3D с использованием КОМПАС 3D

4.1. Интерфейс системы в режиме Деталь

Теория: Режим Деталь. Панель инструментов: стандартная, вид, текущие состояние. Дерево модели. Панель инструментов компактная модель.

Практика: Настройка панели инструментов.

4.2. Базовые способы построения моделей

Теория: Выбор системы координат. Выбор плоских проекций. Режим создания эскиза. Основные способы построения модели. Операции вырезания.

Практика: Построение модели методом выдавливания. Построение плоской модели.

4.3. Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D

Теория: Сечение модели вспомогательных поверхностей.

Практика: Построение вспомогательных осей. Построение вспомогательных плоскостей.

4.4. Специальные возможности проектирования 3D-моделей

Теория: Команда: Деталь - заготовка.

Практика: Создание массивов элементов.

5. Создание группы тел использованием КОМПАС 3D

5.1. Способы создания модели сборки

Теория: Компактная панель в режиме Сборка. Панель: редактирование сборки, сопряжения.

Практика: Использование компактной панели в режиме Сборки.

5.2. Типы сопряжений компонентов сборки

Теория: Создание сборки «снизу- вверх».

Практика: Создание подсборки узла. Создание компонента на месте.

6. Технологии 3D-печати

6.1. Устройство и принцип действия 3D-печати принтера Теория: Принцип работы 3D принтера. Основные функциональные части 3D принтера.

Практика: Управление 3D принтером.

6.2. Подготовка 3D модели к печати.

Теория: Программа CURA, ее назначение и работа с ней. Практика: Подготовка 3D модели к печати.

7. Творческие работы. Моделирование 3D

7.1. Работа над индивидуальным проектом

Практика: Создание собственного проекта

7.2. Защита проекта

Практика: Защита проекта.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение:

- кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 1 обучающегося с выходом в сеть Интернет;
- 3D-принтер;
- канцелярские принадлежности;
- программное обеспечение: «КОМПАС 3D».

Методическое обеспечение программы:

- специализированная литература по направлению, инструкции;
- образцы выполненные учащимися и педагогом;
- фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы.

Образовательные технологии: проектная технология, технология проблемного обучения.

Виды занятий: практические занятия.

Кадровое обеспечение:

Реализация программы дополнительного профессионального обучения обеспечивается педагогическими работниками структурного подразделения Центр цифрового образования детей «IT-куб», а также лицами, привлекаемыми к реализации программы профессионального обучения на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности.

Квалификация педагогических работников колледжа отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации программы профессионального обучения, имеют профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Входная/выходная диагностика осуществляется в начале/конце реализации программы с целью выявления уровня сформированности у обучающихся практических компетенций в области 3D технологий в формате:

- устного опроса (диагностика знаний),
- наблюдения (диагностика умений и навыков выполнения практических приемов).

Текущий контроль осуществляется после освоения каждого раздела программы и включает контроль

- теоретических знаний;

- практических умений и навыков;
- развития личностных качеств.

Критерии и показатели текущего контроля

Критерии	Показатели		
	низкий	средний	высокий
Уровень теоретической подготовки	обучающийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины	у обучающегося объем усвоенных знаний составляет 50- 79%; сочетает специальную терминологию с бытовой	обучающийся освоил практически весь объем знаний (80- 100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием
Уровень практической подготовки	обучающийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	у обучающегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца	обучающийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества
Уровень развития личностных качеств	изменения личностного качества не замечены	изменения личностного произошли, но учащийся потенциально был способен к большему	положительные изменения личностного качества признаются как максимально возможные для него

Результаты текущего контроля фиксируются в сводной таблице результатов обучения.

Сводная таблица результатов обучения

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Оценка развития личностных качеств	Итоговая оценка
1.					
...					

Итоговый контроль/итоговая аттестация включает оценку/защиту индивидуальных проектов, выполненных обучающимися.

Критерии итогового контроля

№	Критерий	Максимальный балл
1.	Актуальность и проработанность проблемы	5
2.	Новизна и оригинальность	5
3.	Качество разработанного проекта	10

4.	Четкость и ясность изложения, умение взаимодействовать с аудиторией, ответы на вопросы	10
Итого		30

Уровень освоения программы определяется по совокупности теоретических знаний и практических навыков учащихся. Итоги проектной деятельности учитываются при определении практических умений.

Оценка уровней освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу ведет аккуратно.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагогов

1. Боголюбов С.К. “Индивидуальные задания по курсу черчения”, высш.шк., 2015 год.
2. Богуславский А.А. «КОМПАС - график», учебное пособие, электронный вид, Коломна, 2016 - 450 с.
3. Герасимов А.А Компас - 3D. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. - 464 с.
4. Кочеткова Н.Н., Основы компьютерной графики, методическое пособие, электронный вид, Нижний Новгород, 2016. - 560 С.
5. Степакова В.В., ЧЕРЧЕНИЕ, - М.: Просвещение, 2014. - 206 с.

Список литературы для обучающихся

1. AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex . - СПб .: Питер, 2015 г.
2. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс:
3. Угринович Н.Д., Информатика и ИКТ, М.: Бином», 2015 г.
4. Учебное пособие / Л.А. Залогова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016 г.