

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ АВТОДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

РАССМОТРЕНО

на заседании
педагогического совета колледжа
протокол от 01.09.2025 № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ РО «РАДК»

_____ С.Ю. Гонтарев

МП

приказ от 01.09.2025 № 60-УЦ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы компьютерного моделирования и 3D-печать»

г. Ростов-на-Дону, 2025

Организация-разработчик:

ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону
автодорожный колледж»

Разработчики (составители):

- 1 Толстопятенко В.А. преподаватель ГБПОУ РО «РАДК»
преподаватель ГБПОУ РО «РАДК»
преподаватель ГБПОУ РО «РАДК»

Сведения о переутверждении (изменении) программы:

| Дата (год) | Рассмотрено на педагогическом совете колледжа (№ протокола, дата) | Отметка о | | Приказ о переутверждении (изменении) программы (№ приказа, дата) |
|---------------|---|------------------------------|------------------------|---|
| | | переутверждении программы | изменении программы | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ | 4 |
| 1.1. Общие положения | 4 |
| 1.2. Цель освоения..... | 5 |
| 1.3. Планируемые результаты обучения..... | 6 |
| 1.4. Учебный план | 7 |
| 1.5. Учебно-тематический план и содержание:..... | 9 |
| 1.6. Календарный учебный график..... | 11 |
| 1.7. Условия реализации программы..... | 12 |
| 1.8. Формы аттестации..... | 13 |
| 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ..... | 13 |
| 2.1. Текущий контроль..... | 13 |
| 2.2. Итоговая аттестация..... | 14 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Общие положения

1.1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативные правовые основания для разработки дополнительной общеразвивающей программы «*Основы компьютерного моделирования и 3D-печать*» (далее – программа) составляют:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.09.2022 № 70226);

– **Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 21.10.2022 № 678-р.**

Программа разработана для Место для ввода текста..

1.1.2. Требования к обучающимся:

а) категория обучающихся: лица, достигшие 14 лет, без требований к уровню образования.

б) требования к уровню профессионального образования: не предъявляются.

1.1.3. Особенности адаптации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Разработка адаптированной образовательной программы для лиц с ОВЗ и/или инвалидностью или обновление уже существующей образовательной программы определяются индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии), рекомендациями заключения ПМПК (при наличии) и осуществляются по заявлению обучающегося (законного представителя).

1.1.4. Форма обучения: очная.

1.1.5. **Трудоемкость освоения:** 32 академических часа, включая все виды контактной и самостоятельной работы обучающегося.

1.1.6. **Период освоения:** в среднем период обучения составляет 1 месяц, но может устанавливаться от 2-х недель до 2 месяцев (в соответствии с расписанием занятий и заключенными договорами на оказание образовательных услуг).

1.1.7. **Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы:** выдача документа, по результатам освоения дополнительной

общеразвивающей программы регулируется заключенным договором на оказание платных образовательных услуг. Лицам, успешно освоившим дополнительную общеразвивающую программу и прошедшим итоговую аттестацию, может быть выдан сертификат об обучении.

1.2. Цель освоения

Целью освоения программы являются расширение знаний и формирование дополнительных навыков, выходящих за рамки основного общеобразовательного курса современным информационным технологиям, пространственного, объемного мышления и практических навыков работы с 3D печатью.

Задачи дополнительной общеразвивающей программы:

1. Обучающие:

- ознакомление с ролью 3D-моделирования и технологии 3D-печати в современном мире;
- раскрытие инновационного потенциала и перспектив развития технологий 3D-печати;
- формирование базовых знаний по работе в программах графических редакторов для 3D-моделирования и подготовки заданий для 3D-печати;
- ознакомление с принципами проектирования на основе 3D-моделирования;
- освоение приёмов работы по проектированию и изготовлению устройств с использованием 3D-печати;
- ознакомление с основами работы в графических редакторах различного назначения;
- ознакомление с принципами разработки управляющих программ для работы 3D-принтеров.

2. Развивающие:

- развитие активности к познавательной деятельности;
- расширение сферы творческого и мыслительного потенциала;
- формирование устной речи, используя специальные термины и понятия;
- развитие памяти, внимания, творческих способностей, воображения и вариативности мышления;
- развитие способности самостоятельно анализировать информацию и работать с технологиями дистанционного обучения;
- развитие интереса к проектной деятельности.

3. Воспитательные:

- формирование речевой культуры, этики общения;
- воспитание самостоятельности и ответственности;
- формирование принципов общественного поведения;
- формирование мотивации к обучению и интереса к самому процессу обучения.

1.3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы обучающийся должен **уметь**:

- уметь использовать САПР или иные программные пакеты визуализации и моделирования для 3D-моделирования простых механических деталей, инструментов и бытовых предметов;
- уметь выполнять работы по подготовке 3D-принтера к работе;
- уметь выполнять комплекс работ по изготовлению изделий на 3D-принтере;

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы обучающийся должен **знать**:

- знать техническую терминологию, используемую в процессах 3d-моделирования и 3d-печати;
- знать основные программы и приёмы работы в них для проектирования 3D-моделей и подготовки заданий для печати на 3D-принтере.

1.4. Учебный план

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области
"Ростовский-на-Дону автодорожный колледж"

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГБПОУ РО "РАДК"

С.Ю. Гонтарев

«01» сентября 2025 г.

М.П.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительного образования по дополнительной общеразвивающей программе

Основы компьютерного моделирования и 3D-печать

| | |
|--|---|
| В рамках специальности: | |
| Цель: | <i>расширение знаний и формирование дополнительных навыков, выходящих за рамки основного общеобразовательного курса</i> |
| Форма обучения: | <i>очная</i> |
| Категория слушателей и их минимальный уровень образования: | <i>лица, без требований к уровню образования.</i> |
| Вид обучения: | <i>дополнительное образование детей и взрослых</i> |
| Количество часов по учебному плану: | <i>32</i> |
| Срок обучения (мес.): | <i>1,00</i> |
| Режим занятий: | <i>2-4 часа в день, 1-6 дней в неделю</i> |

1.5. Учебно-тематический план и содержание:

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Введение | | | |
| Тема 1.1 Введение | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 Введение в моделирование. Техника безопасности. Эргономика рабочего пространства, необходимые инструменты и уход за рабочим местом. Назначение программы Blender: интерфейс, инструменты, их опции, приемы их использования, основные операции. Разновидности трехмерных редакторов и САПР. Программы-слайсеры – Ultimaker Cura, Orca Slicer. | 1 | 1 |
| | Практическое занятие Знакомство с устройством 3d-принтера. Изготовление простой геометрической модели (кубик, параллелепипед, цилиндр, тетраэдр, конус – на выбор). | 1 | |
| Тема 1.2. Геометрические фигуры и орнаменты | Содержание учебного материала | 4 | |
| | 1 Построение сложных геометрических фигур. Тороид. Сфера. Построение сложных геометрических орнаментов. Модификаторы Solidify, Array и Mirror в программе Blender. Особенности печати сложных геометрических фигур. Использование поддержек при 3d-печати. | 2 | 1 |
| | Практическое занятие Печать сферического объекта. Печать орнамента/гироскопа. Печать колеса игрушечного автомобиля. | 2 | |
| Раздел 2. Основы 3D-печати и выбор материалов | | | |
| Тема 2.1. Составные модели | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 Перемещение и объединение нескольких объектов. Блокинг модели из простых примитивов. Модификатор Boolean. Знакомство с онлайн-сервисами Tinkercad и Thingiverse. | 1 | |
| | Практическое занятие Создание модели «Ракета»/«Корабль» из примитивов по выбранному изображению. | 1 | |
| Тема 2.2. Материалы, применяемые для 3d-печати | Содержание учебного материала | 4 | |
| | 1 Различные типы материалов для 3d-печати. PLA, PETG, PLA Pro, PLA+, ABS и другие. Заполнение модели материалом при подготовке для 3d-печати. Виды заполнений. Скорость печати для различных видов материалов. | 2 | |
| | Практическое занятие Печать конструктивных элементов «пластина», «уголок», «двутавр» из различных материалов и с различным процентом заполнения, сравнение прочностных характеристик. | 2 | |
| Раздел 3. Создание и прототипирование изделий с помощью 3D-печати | | | |
| Тема 3.1. Виды соединений | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 Виды соединений деталей. Разъёмные и неразъёмные соединения. Соединение «шип-паз». Резьбовые | 1 | |

| | | | | |
|--|--|--|---------------|-----------|
| | | соединения. Учёт теплового расширения и усадки материала при 3d-печати. | | |
| | | Практическое занятие печать детали с соединением «шип-паз» | 1 | |
| Тема 3.2. Подвижные соединения и механизмы | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Планирование и проектирование подвижных деталей при моделировании объектов. Валы и посадочные места. Допуски и посадки. Измерение размеров изделия с помощью цифрового штангенциркуля. Использование подшипников в подвижных печатных изделиях. Зубчатые передачи. | 1 | |
| | | Практическое занятие печать модели подшипника и вала | 1 | |
| Тема 3.3. Болтовые соединения. Нестандартные соединения и механизмы | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Использование подручных материалов для организации соединения деталей. Использование болтов, клипс, соединительных составов для соединения печатных деталей. | 1 | |
| | | Практическое занятие Печать корпуса с болтовым соединением. | 1 | |
| Раздел 4. Прикладная 3d-печать в повседневной жизни | | | | |
| Тема 4.1. Организация рабочего места | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Режим «Вазы» и его отличие от цилиндрических моделей с толстыми стенками. Использование сопла 3d-принтера с различными сечениями. Стаканы, органайзеры, пеналы, коробки. | 1 | |
| | | Практическое занятие. Печать цилиндра в режиме «вазы» и сравнение его с цилиндром с заполненными стенками. | 1 | |
| Тема 4.2. Скульптурная 3d-печать | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Скульптурная 3d-печать. Как пластиковые изделия могут стать скульптурой. | 1 | |
| | | Практическое занятие. Печать бюста, скульптуры по выбранной 3d-модели. | 1 | |
| Раздел 5. Применение 3d-печати в проектной деятельности | | | | |
| Тема 5.1. Выбор проекта | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Как 3d-печать можно применить в выбранной профессии. Перспективы применения и развития 3d-печати. | 1 | |
| | | Практическое занятие «Выбор проекта исходя из задач и вызовов профессии» | 1 | |
| Тема 5.2. Работа над проектом | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Индивидуальная работа над выбранным проектом в среде визуализации/САПР. | 1 | |
| | | Практическое занятие «Построение и печать собственных моделей. Занятие №1». | 1 | |
| | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Подготовка и печать собственного изделия. | 1 | |
| | Практическое занятие «Построение и печать собственных моделей. Занятие №2». | 1 | | |
| Тема 5.3. Презентация проекта | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Как оформить и презентовать изготовленное изделие. Основные ошибки при презентации. Постобработка изделия. | 1 | |
| | | Практическое занятие «Подготовка и презентация собственных проектов» | 1 | |
| Итоговая аттестация | | | 2 | |
| | | | Всего: | 32 |

1.6. Календарный учебный график

Таблица 3 – Примерный календарный учебный график

| Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации | Количество дней / ак. час | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----------|
| | Д1 | Д2 | Д3 | Д4 | Д5 | Д6 | Д7 | Д8 | Д9 | Д10 | Итого |
| Введение в моделирование. Техника безопасности. Геометрические фигуры и орнаменты. | 4 | 2 | | | | | | | | | 6 |
| Основы 3D-печати и выбор материалов | | 2 | 4 | | | | | | | | 6 |
| Создание и прототипирование изделий с помощью 3D-печати | | | | 4 | 2 | | | | | | 6 |
| Прикладная 3d-печать в повседневной жизни | | | | | | 4 | | | | | 4 |
| Применение 3d-печати в проектной деятельности | | | | | | | 4 | 4 | | | 8 |
| Итоговая аттестация | | | | | | | | | 2 | | 2 |

1.7. Условия реализации программы

1.7.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дополнительной общеразвивающей программы требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- комплект нормативной документации;
- комплект учебно-справочной литературы;
- комплект тематических презентаций по разделам и темам дополнительной общеразвивающей программы;
- комплект наглядных средств обучения (плакаты и схемы по темам).

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры;
- видеосистема;
- интерактивная панель;
- ноутбуки;
- 3d-принтеры

1.7.2. Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению

Для реализации программы используются учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы.

Учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы¹⁵

1. Нормативные правовые акты, иная документация

1.1 Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 21.10.2022 № 678-р.

2. Основная литература

Рэдвуд, Б. 3D-печать. Практическое руководство : руководство / Б. Рэдвуд, Ф. Шофер, Б. Гаррэт ; перевод с английского М. А. Райтмана.. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-97060-738-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

¹⁵ Оформление раздела должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 7.0.100-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140567> (дата обращения: 24.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

«Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития» (Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development), 2013

3. Дополнительная литература

4. Интернет-ресурсы

<https://3dtoday.ru/> - портал для любителей и профессионалов, заинтересованных в 3D-печати и сопутствующих технологиях.

<https://www.thingiverse.com/> - community for discovering, making, and sharing 3D printable projects

5. Электронно-библиотечная система

5.1 Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. URL

<https://e.lanbook.com/>

5.2 Образовательная платформа «Юрайт» [Электронный ресурс]. URL <https://urait.ru/>

1.7.3. Общие требования к организации учебного процесса

Общие требования к организации учебного процесса определяются локальными нормативными актами образовательной организации.

1.8. Формы аттестации

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме текущего контроля успеваемости, и итоговой аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе.

1.8.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости проводится преподавателем во время проведения лекционно-практических занятий.

1.8.2. Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план программы. Порядок прохождения итоговой аттестации определяется локальными нормативными актами образовательной организации.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы обеспечивают проверку достижения планируемых результатов обучения по программе и используются в процедуре текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации.

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости проводится в ходе проведения контактной работы с обучающимися, при проведении аудиторных занятий, а также при оценивании самостоятельной работы и/или выполнения задания практического занятия.

Для оценки текущего контроля успеваемости обучающихся применяется балльная система оценивания: отлично (5), хорошо (4), удовлетворительно (3), неудовлетворительно (2).

На основании анализа результатов текущего контроля успеваемости преподавателем определяются педагогические действия: проведение дополнительной работы с обучающимися, либо иная корректировка образовательной деятельности в отношении обучающегося.

2.2.Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме зачета.

Итоговая аттестация в форме зачета включает в себя практическую работу в виде комплексного практического задания и проверку теоретических знаний в форме тестирования.

Критерии оценивания

При проверке теоретических знаний в форме тестирования применяются следующие критерии оценки выполнения задания:

| Оценка | «2» | «3» | «4» | «5» |
|-------------------------|-------------|---------------|---------------|----------------|
| | не зачтено | зачтено | зачтено | зачтено |
| Результаты теста | 0,00-49,99% | 50,00%-69,99% | 70,00%-89,99% | 90,00%-100,00% |

При проведении практической работы в виде комплексного практического задания применяются следующие критерии оценки:

| Оценка | «2» | «3» | «4» | «5» |
|---|------------|---------|---------|---------|
| | не зачтено | зачтено | зачтено | зачтено |
| Процент выполнения практического задания | 0-29 | 30-54 | 55-74 | 75-100 |

Обучающийся считается аттестованным при условии, если его оценка при проверке теоретических знаний в форме тестирования и практической работы в виде комплексного практического задания — зачтено.

Результат итоговой аттестации: зачет – определяется как среднее арифметическое оценок полученных за проверку теоретических знаний в форме тестирования и практической работы в виде комплексного практического задания.