

3D-печать МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ АВТОДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

РАССМОТРЕНО

на заседании
педагогического совета колледжа
протокол от 30.08.2024 № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ РО «РАДК»

_____ С.Ю. Гонтарев

МП

приказ от 30.08.2024 № 175-УЦ

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

г. Ростов-на-Дону, 2024

Разработчик:

1. *Толстомятенко В.А., преподаватель ГБПОУ РО «РАДК»*

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	8
1.5. Учебно-тематический план и содержание:.....	10
1.6. Календарный учебный график.....	12
1.7. Условия реализации программы.....	13
1.8. Формы аттестации.....	14
2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	14
2.1. Текущий контроль.....	14
2.2. Итоговая аттестация.....	15

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 12 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 ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области
"Ростовский-на-Дону автодорожный колледж"

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГБПОУ РО "РАДК"

С.Ю. Гонтарев

«30» августа 2024 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 доска;
- мультимедийный проектор;
- 3d-принтер

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 3Д 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.