

**Муниципальное казенное учреждение «Управление образования и
молодежной политики Черекского муниципального района»
Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
Центр образования «Точка Роста» «МКОУ СОШ №1 им М.Уммаева с.п.
Верхняя Балкария» Черекского муниципального района КБР**

Согласовано
педагогическом совете
Протокол № 8 от 22.06.2022г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3D моделирование и 3D печать»**

Направленность программы: техническая
Уровень программы: базовый
Вид программы: модифицированный
Адресат: 14-16 лет
Срок реализации: 1 год, 108 часов
Форма обучения: очная
Автор: Киштиков Аслан Султанович - педагог дополнительного образования

с.п. Верхняя Балкария 2022г.

Раздел 1: Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Вид программы: модифицированный

Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D проектирование и 3D печать» (далее - Программа) разработана на основе нормативных правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании».
- Национальный проект «Образование».
- Конвенция ООН о правах ребенка.
- Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании».
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
- Приоритетный проект от 30.11.2016 г. № 11 «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
- Приказ Министерства экономического развития РФ Федеральной службы Государственной статистики от 31.08.2018 г. № 534 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за дополнительным образованием детей».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
- Письмо Министерства образования и науки РФ «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Письмо Минобрнауки РФ от 28.04.2017 г. № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей».

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Постановление от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Приказ Минобрнауки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Письмо Минобрнауки РФ от 29.03.2016г. №ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учётом их особых образовательных потребностей».
- Приказ Минобрнауки КБР от 17.08.2015 г. № 778 «Об утверждении Региональных требований к регламентации деятельности государственных образовательных учреждений дополнительного образования детей в Кабардино-Балкарской Республике».
- Приказ Минпросвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- Приказ Минобрнауки РФ от 22.12.2014г. №1601 «О продолжительности рабочего времени (нормах часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников и о порядке определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре».
- Письмо Минобрнауки РФ от 03.04.2015 г. №АП-512/02 «О направлении методических рекомендаций по независимой оценке качества образования».
- Письмо Минобрнауки РФ от 28.04.2017 г. №ВК-1232109, включающая «Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей».
- Распоряжение Правительства КБР от 26.05.2020 г. №242-рп «Об утверждении Концепции внедрения модели персонифицированного дополнительного образования детей в КБР».
- Приказ Минпросвещения КБР от 06.08.2020 г. №22-01-05/7221 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в КБР».

- Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные), разработанные Региональным модельным центром Минпросвещения КБР от 2022 г.

Актуальность программы обусловлена практически повсеместным использованием 3D-технологий в различных отраслях и сферах деятельности, знание которых становится все более необходимым для полноценного развития личности. 3D моделирование позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности

Новизна заключается в общей концепции развития у учащихся объемно-пространственного творческого мышления, освоения навыка перехода от изображения идеи на бумаге к воплощению идеи в объеме при помощи редактора трехмерной графики «Rotrics» и после воссоздания модели на 3D принтере.

Отличительные особенности данной программы является ее направленность на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Также важной отличительной особенностью Программы является структура изложения занятий, подразумевающая собой деление на компетенции и навыки.

Педагогическая целесообразность. В программе присутствуют методы практико-ориентированной деятельности (упражнения), а также наглядный метод организации образовательного процесса (демонстрация картинок, схем, фотографий, видеоматериала). Учащийся параллельно развивает и технические навыки, и художественно эстетические, понимает их взаимосвязь, учится решать комплексные задачи, 4 требующие одновременно и логического, и творческого подхода. Такой подход в полной мере позволяет реализовать профессиональное самоопределение учащегося, а также его интеллектуальное и творческое развитие как целостной личности, а также на выработку навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей.

Адресатом программы являются обучающиеся 14-16 лет.

Срок реализации: 1 год, 108 часов.

Режим занятий: 2 раза в неделю (2 академических часа с 10 минутным перерывом, 1 академический час с 10 минутным перерывом).

Наполняемость группы: 12-15 человек.

Формы обучения: очная

Формы занятий:

- индивидуальная (учащемуся дается самостоятельное задание с учетом его возможностей);
- фронтальная (работа в коллективе при объяснении нового материала или отработке определенной темы);
- групповая (разделение на мини- группы для выполнения определенной работы);
- коллективная (выполнение работы для подготовки к олимпиадам, конкурсам).

- **Цель программы:** сформировать у учащихся устойчивый интерес к изучению 3D-моделирования и прототипирования и развить личность ребенка, способного к творческому самовыражению через овладение базовыми инженерными навыками в области 3D-моделирования.

Задачи программы:

Личностные:

- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- развить умение ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;
- развить умение культурного и вежливого общения с окружающими.

Предметные:

- научить эксплуатировать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- научить основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- научить создавать и вести проекты от идеи до готового продукта;
- обучить создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;

Метапредметные:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- научить применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.

Учебный план:

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		теория	практика	всего	
1	Вводное занятие. История развития 3Dтехнологий. Техника безопасности	3ч		3ч	Устный опрос по материалу
	Раздел 1. Прикладное 3Dмоделирование. Средства и особенности 3Dмоделирования			3ч	Контрольное занятие
2	Существующие доступные средства 3Dмоделирования. Особенности прикладного 3D-моделирования	1ч	2ч	3ч	
	Раздел 2. Знакомство с программным обеспечением для 3Dмоделирования			9ч	
3	Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием	3ч		3ч	
4	Интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок	1ч	2ч	3ч	
5	Интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок.	1ч	2ч	3ч	Защита моделей
	Раздел 3. Знакомство с 3Dпринтером			12ч	Освоение основ принтера
6	Запуск и калибровка	2	1	3	

7	Занятие, приуроченное ко Дню учителя.		3ч	3ч	Самостоятельная работа.
8	Заправка пластика и подготовка к печати	1ч	2ч	3ч	
9	Заправка пластика и подготовка к печати	1	2	3	Самостоятельная работа
	Раздел 4. Элементарные геометрические фигуры			21	
10	Обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования	1ч	2ч	3ч	
11	Моделирование простейших геометрических фигур	1ч	2ч	3ч	
12	Моделирование простейших геометрических фигур		3ч	3ч	
13	Моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр.)	1ч	2ч	3ч	
14	Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур	1ч	2ч	3ч	
15	Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур		3ч	3ч	
16	Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур	1ч	2ч	3ч	
	Раздел 5.			15ч	Комбинированное

	Преобразование объектов				занятие
17	Изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение -сжатие, дублирование).	2ч	1ч	3ч	
18	Применение способов преобразования	1ч	2ч	3ч	
19	Применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение -сжатие, дублирование).	1ч	2ч	3ч	
20	Моделирование и печать молекулы воды.	2ч	1ч	3ч	
21	Моделирование и печать чашки		3ч	3ч	Комбинированное занятие
	Раздел 6. Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»			18ч	Самостоятельная работа.
22	Моделирование простейших фигур по образцу	1ч	2ч	3ч	
23	Моделирование простейших фигур по образцу		3ч	3ч	
24	Печать простейших фигур по образцу.	1ч	2ч	3ч	
25	Печать простейших фигур по образцу.		3ч	3ч	
26	Печать простейших фигур по образцу		3ч	3ч	

27	Занятие, приуроченное ко Дню матери в России.	1ч	2ч	3ч	
	Раздел 7. Текстовые инструменты			27ч	Самостоятельная работа.
28	Создание текстовых моделей с применением 3D-технологий	1ч	2ч	3ч	
29	Создание текстовых моделей	1ч	2ч	3ч	
30	Создание текстовых моделей		3ч	3ч	
31	Печать текстовых моделей	2ч	1ч	3ч	
32	Печать текстовых моделей	1ч	2ч	3ч	
33	Печать текстовых моделей		3ч	3ч	
34	Проверочная работа «Самостоятельное редактирование и печать готовой модели»	1ч	2ч	3ч	
35	Проверочная работа «Самостоятельное редактирование и печать готовой модели»		3ч	3ч	Самостоятельная работа.
36	Презентация проектов		3	3	
	ВСЕГО:	35 часов	73 часов	108 часов	

Содержание учебного плана:

Раздел 1. Прикладное 3Dмоделирование. Средства и особенности 3Dмоделирования – 3 часа

Теория. История возникновения аддитивных технологий и 3Dтехнологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли -1ч

Практика: Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог. Копирование и группировка объектов-2ч

Раздел 2. Знакомство с программным обеспечением для 3Dмоделирования – 9 часов

Теория: Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием-5ч

Практика: Интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок-4ч

Раздел 3. Знакомство с 3Dпринтером – 12 часов

Теория: Знакомство с интерфейсом. Группа инструментов Transform, Primitives. Работа с объемными фигурами, копирование, изменение. Инструмент Extrude.: Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструмента Polyline, Spline. Инструмент Sweep. Рисование плоских фигур- 4ч

Практика: Запуск и калибровка 3D-принтера. Заправка пластика и подготовка к печати-8ч

Раздел 4. Элементарные геометрические фигуры – 21 час

Теория. Обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования-5ч

Практика. Моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр). Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур - 16ч

Раздел 5. Преобразование объектов – 15 часов

Теория: изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) - 5ч

Практика: Применение способов преобразования. Перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование, при трехмерном моделировании. Моделирование и печать молекулы воды. Моделирование и печать чашки-10ч

Раздел 6. Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу» - 18 часов

Теория: Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации-3ч

Практика: Выполнение проверочной работы. применение свойств и назначений модификаторов при трехмерном моделировании. «Моделирование и печать фигур по образцу». Изучение модификатора «Логический» - 15ч

Раздел 7. Текстовые инструменты – 27 часов

Теория: Создание текстовых моделей с применением 3D-технологий - 6ч

Практика: Создание и печать текстовых моделей. Итоговое занятие (презентация проектов) - 21ч

Планируемые результаты:

Личностные

обучающиеся будут:

- уметь культурно и вежливо общаться с окружающими;
- уметь логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- уметь ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях.

Метапредметные

обучающиеся будут:

- уметь проявлять творческую инициативу и самостоятельность;
- уметь применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
 - уметь применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.
 - иметь заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.
 - уметь работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
 - уметь культурного и вежливого общения с окружающими

Предметные

обучающиеся будут:

- использовать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- включать и выключать 3D-принтер, запускать печать, снимать готовое изделие с рабочего стола, подбирать настройки печати необходимые для данной конкретной задачи;
- знать основные этапы создания 3D-модели;
- знать различные виды ПО для управления 3D-принтером и для создания 3D-моделей

Раздел 2: Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года	Количество учебных недель	Количество учебных часов в год	Режим занятий
базовый	02.09.	31.05.	36	108	2 раза в неделю по 2 академических часа с 10 минутным перерывом, 1 академический час с 10 минутным перерывом)

Условия реализации:

Занятия проводятся в светлом, хорошо проветриваемом помещении, соответствующем санитарно-гигиеническим требованиям и требованиям техники безопасности, соблюдается питьевой и температурный режим, проводится проветривание и влажная уборка кабинета.

Кадровое обеспечение

К реализации программы привлекается педагог дополнительного образования имеющий высшее педагогическое образование и достаточный опыт педагогической деятельности в области преподаваемой дисциплины.

Материально-техническое обеспечение:

Кабинет оборудован необходимой мебелью: столы и стулья соответствуют возрасту обучающихся. Имеется стол для педагога, шкаф для хранения творческой лаборатории, методической литературы, наглядного материала. В кабинете имеется ТСО: проектор, интерактивная доска, компьютер, ноутбуки с выходом в Интернет. Расходные материалы для 3D-принтера (пластик). Расходные материалы для 3D-принтера (клей-карандаш), 3D-принтер.

Методы работы. Проблемные. Игровые. Проектные. Поисковые. Важно чаще практиковать различные способы решения задачи, не стремиться навязывать свое решение. Лучше решить одну задачу двумя-тремя способами, чем одним способом три задачи.

Учебно-методическое и информационное обеспечение.

Помещение должно быть светлым и просторным, отвечающим санитарно-гигиеническим требованиям.

Для кружка учащимся понадобятся такие материалы и приспособления, как:

1. 3D-принтер (Rotrics)
2. Расходные материалы для 3D-принтера (пластик)
3. Расходные материалы для 3D-принтера (клей-карандаш)

В процессе занятий используются различные формы: традиционные, комбинированные и практические занятия, игры, олимпиада, конкурсы, а также различные методы.

Формы аттестации / контроля с целью выявления соответствия уровня полученных обучающимися знаний, умений и навыков прогнозируемым результатам дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы проходит текущий контроль по итогам каждого раздела, промежуточная аттестация в конце 1-го полугодия, по окончании изучения программы – итоговая аттестация.

Оценочные материалы

выставки, соревнования

карточки с заданиями для самостоятельной работы

тесты

Критерии оценки

Результат оценивается в процентах по 3 уровням: высокий (81-100%), средний (51-80%), низкий (0-50%).

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;

- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

Текущий контроль проводится в форме самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация проводится к форме контрольной работы.

Итоговая аттестация – выставка изготовленных работ. Тестирование.

Список литературы для обучающихся:

1. Rotrics Basics,– учебное пособие, 4-е издание, 2016;

2. Rotrics 2.6, Андрей Прахов 2013

3. Rotrics for 3D Printing – учебное пособие по использованию программы Rotrics в 3D-печати.

Список литературы для педагога:

1. Доступная 3D-печать для науки образования и устойчивого развития (Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development), E. Canessa, C. Fonda и M. Zennaro 2014; <http://www.blender.org> – сайт программы Rotrics.

Интернет-ресурсы:

<http://so3Day.ru>- сайт Станции трёхмерной печати;

<http://3dtoday.ru> – портал, посвящённый 3D-печати и 3D-технологиям;

<http://thingiverse.com> – международная библиотека 3D-моделей