

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ Г. УЛАН-УДЭ
МАУ ДО «ДЕТСКИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
«РОДНИК» Г. УЛАН-УДЭ

Принята на заседании
педагогического совета
от «15» сентября 2023 г.
протокол № 1



Дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности
«3D моделирование, аддитивные и лазерные технологии»

Возраст учащихся: 10-14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Ким Надежда Александровна,
педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ, 2023

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты	5
1.3. Содержание программы	6
«3D моделирование, аддитивные и лазерные технологии.	6
Учебный план	6
Содержание учебного плана	8
2. Комплекс организационно - педагогических условий	10
2.1. Календарный учебный график	10
2.2. Условия реализации программы	11
2.3. Формы аттестации	12
2.4. Оценочные материалы	13
2.5. Методические материалы	13
Список литературы	15

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Нормативные правовые основы разработки ДООП:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству».
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Устав МАУ ДО «Детский оздоровительно-образовательный центр «Родник» г. Улан-Удэ
- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы МАУ ДО «Детский оздоровительно-образовательный центр «Родник» г. Улан-Удэ (приказ №11-п от 17.08.2017г.)

Актуальность:

Мировой опыт свидетельствует о том, что интерес к профессии и первые навыки моделирования и программирования должны прививаться еще с детского возраста. С целью формирования заинтересованности к техническим специальностям ребенку необходимо предоставить возможность изучения автоматизированных систем проектирования и их использования в различных областях нашей жизни. 3D моделирование для детей помогают развить маленьким детям фантазию и воображение, понимать основы проектирования и приобретать первые инженерные навыки.

Обучение включает в себя следующие основные предметы (разделы):

- Лазерные технологии
- Аддитивные технологии
- 3D моделирование
- Электроника

Вид программы:

Модифицированная программа – это программа, в основу которой, положена примерная (типовая) программа либо программа, разработанная другим автором, но измененная с учетом особенностей образовательной организации, возраста и уровня подготовки детей, режима и временных параметров осуществления деятельности, нестандартности индивидуальных результатов. Хайтек тулкит. Тимирбаев Денис Фаридович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 76 с.

Направленность программы: техническая

Адресат программы:

Возраст детей, для которых разработана программа от 10 до 17 лет.

Дети данного возраста способны на хорошем уровне выполнять практические предлагаемые задания по созданию трехмерных моделей, эксплуатации 3D принтера, созданию проекта от идеи до готового продукта. Период развития детей от 10 до 17 лет отличается большой активностью как психоэмоциональной, так и физической и глубокой перестройкой организма. Характерные черты подростка -стремление ко всему новому, необычному, интерес к технике и к технической новинке, стремление к активной деятельности. Все эти особенности используются в подборе материала для практических работ.

Срок и объем освоения программы:

1 год, 144 академических часов, из них:

Форма обучения: очная, в случае дистанционного обучения – очная с использованием ДОТ.

Особенности организации образовательной деятельности: группы разновозрастные, с учетом возрастных и психологических особенностей содержание программы разделено на две возрастные группы 10-13 лет и 14-17 лет.

Режим занятий:

3D моделирование	
Расписание	4 часа в неделю; 72 часа в год.

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

Цель: создание мотивационной образовательной среды, для профессиональной ориентации и развитие у обучающихся технического мышления средствами проектирования и изготовления изделий в программной среде для обработки изображений, построения рабочих моделей и настройка управляющих программ.

Задачи:

Образовательные (обучающие) - развивать познавательный интерес к 3D моделированию, 3D печати, работе на лазерном станке, приобретать определенные знания, умения, навыки, компетенции и т.п.; формировать теоретические знания, характерные для данного вида деятельности.

Развивающие – направлены на развитие познавательного интереса, способностей и задатков ребенка.

Воспитательные – направлены на освоение и присвоение общекультурных ценностей, формирование положительных качеств личности.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- знание понятия аддитивные технологии;
- виды пластика;
- композитные материалы;
- обработка полученных моделей;

Уметь:

- пространственно и логически мыслить;
- осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- умение генерировать идеи;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;

Владеть:

- основы работы в программах по 3D-моделированию;
- основы работы на оборудовании аддитивных технологий;
- сложное моделирование в программах по 3D-моделированию;
- основы слайсинга для создания поддержек и оптимизации размещения моделей на рабочих поверхностях устройств;

1.3. Содержание программы
«3D моделирование, аддитивные и лазерные технологии.
Учебный план

Таблица 1.3.1

№ n/n	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение. Техника безопасности Программа Blender	4	2	2	Педагогическое наблюдение
2.	Навигация в 3D- пространстве. Знакомство с примитивами	8	1	7	Педагогическое наблюдение
3.	Быстрое дублирование объектов	8	2	6	Педагогическое наблюдение
4.	Знакомство с камерой и основные настройки ламп	6	2	4	Педагогическое наблюдение
5.	Работа с массивами	6	2	4	Педагогическое наблюдение
6.	Тела вращения	4	1	3	Педагогическое наблюдение
7.	Инструменты нарезки и удаления	4	1	3	Педагогическое наблюдение
8.	Моделирование и текстурирование	6	2	4	Педагогическое наблюдение
9.	Первое знакомство с частицами	2	2	0	Педагогическое наблюдение
10.	Настройка материалов Cycles	4	2	2	Педагогическое наблюдение
11.	Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	4	0	4	Педагогическое наблюдение
12.	Анимации в Blender	12	2	10	Педагогическое наблюдение

	Модификаторы и ограничители в анимации				
13.	Проект «Создание анимации игрушки»	4	0	4	Педагогическое наблюдение
14.	Скульптинг	4	2	2	Педагогическое наблюдение
15.	Проект «Скульптинг бурятского сувенира»	4	2	2	Педагогическое наблюдение
16.	Модификатор UV-проекция	6	2	4	Педагогическое наблюдение
17.	Проект «Сувенир. Рельеф»	6	2	4	Педагогическое наблюдение
18.	Моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.	6	2	4	Педагогическое наблюдение
19.	Модель гостиной комнаты	4	1	3	Педагогическое наблюдение
20.	Проект «Моделирование объекта по выбору»	6	1	5	Педагогическое наблюдение
21.	3D печать Сферы применения	8	2	6	Педагогическое наблюдение
22.	Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
23.	Что такое 3D сканер и как он работает? История появления	2	1	1	Педагогическое наблюдение
24.	Технологии	2	1	1	Педагогическое

	трехмерного сканирования				наблюдение
25.	Программное обеспечение для сканера. Обзор 3D-сканера	4	2	2	Педагогическое наблюдение
26.	Обработка файла после сканирования	8	2	6	Педагогическое наблюдение
27.	Проект «Сканирование объекта и обработка файла»	6	1	5	Педагогическое наблюдение
		144	45	99	

Содержание учебного плана

Введение. Техника безопасности. Программа Blender

Теория. Проведение инструктажей. Техника безопасности. Интерфейс и конфигурация программ компьютерной графики.

Практика: Знакомство с интерфейсом программы Blender

1. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами. Теория. Перемещение, вращение, масштабирование.

Практика. «Делаем снеговика из примитивов».

2. Быстрое дублирование объектов.

Практика. Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами. «Создание счетов, стола и стульев».

3. Знакомство с камерой и основы настройки ламп.

Теория. Что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор.

Практика. «Создание рендер студии»

4. Работа с массивами.

Теория. Реальное ускорение моделирования в blender. Работа с массивами.

Практика. «Создание сцены с массивами»

5. Тела вращения.

Практика. Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB -переключение между режимами полисетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редактор UV изображений". «Создаем шахматы и шахматную доску»

6. Инструменты нарезки и удаления.

Теория. Растворение вершин и рёбер, нарезка ножом (K), инструменты

удаления. Практика. «Создание самого популярного бриллианта КР-57»

7. Моделирование и текстурирование.

Практика. Создание реалистичных объектов, UV карта для размещения текстуры. «Создание банана»

8. Первое знакомство с частицами.

Теория. UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W.

Практика. «Создание травы».

9. Настройка материалов Cycles

Теория. Импортирование объектов в Blender, настройка материалов.

Практика. «Создание новогодней открытки».

10. «Создание архитектурного объекта по выбору»

Практика. Темы: «Храм Христа Спасителя», «Средневековый замок», «Эйфелева башня», «Тадж-Махал», и т.д..

11. Анимации в Blender. Модификаторы и ограничители в анимации

Теория. Создание простейшей анимации. Теория относительности и родительские связи. Ограничители и модификаторы и применение в анимации. Анимация и ключевые формы (ShaprKeys), искажение объекта при помощи Lattice.

Практика. «Анимация санок и автомобиля», «Анимация параллельного слалома», «Анимация полёт ракеты и ветряной мельницы», «Анимация будильника», моделирование робота, создание ригга для последующей анимации и его анимация, «Анимация робота-собаки»

12. Проект «Создание анимации игрушки»

Практика. Темы: «Неваляшка», «Юла», «Вертолёт», «Пирамидка», и т.д..

13. Скульптинг

Теория. Кисти (Blob) Шарик, (Brushi SculptDraw), скульптурное рисование, (Clay) глина, (ClayStrips) глиняные полосы, (Crease) складка, (Fill/Deepen) наполнение/углубление, (Flatten/Contrast) выравнивание/контраст, (Grab) перетаскивание, (Inflate/Deflate) вспучивание/вздутие.

Практика. «Моделируем продукты питания», «Моделируем фигуры персонажа».

14. Проект «Скульптинг бурятского сувенира»

Практика. Темы: «Мать Бурятия», «Нерпа», «Байкал», и т.д..

15. Модификатор UV-проекция.

Теория. Модификатор UV-проекция, создание 3D модель из картинки.

Практика. «Создание 3D - модели из картинки», «Реконструкция сцены по фотографии»

16. Проект «Сувенир. Рельеф»

Практика. Темы: «Герб Бурятии», «Герб России», «Павлин», «Лев», и т.д..

17. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.

Теория. Моделирование в Blender блок лего конструктора в точном соответствии с чертежом и с соблюдением всех заданных размеров.

Практика. «Создание блока лего конструктора».

18. Модель гостиной комнаты.

Практика. «Моделирование стен и деталей интерьера»

19. Проект «Моделирование объекта по выбору»
 Практика. Темы: «Грузовик», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д..
20. 3Dпечать. Сферы применения 3D-печати
 Теория. Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни
21. Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.
 Теория. Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (Stereo Lithography Apparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (Selective Laser Sintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (MultiJetModeling, MJM)
 Практика. «Правка модели». Послойное склеивание пленок (Laminated Object Manufacturing, LOM). Послойное наплавление (Fusing Deposition Modeling, FDM). 3D Printing (3DP, 3D-печать).
22. Что такое 3D сканер и как он работает? История появления Теория. История. Принцип работы 3d сканера. Бесконтактные 3d сканеры. Практика. Быстрое сканирование объекта.
23. Технологии трехмерного сканирования.
 Теория. Технологии 3D сканирования. Активный принцип излучения. Пассивный принцип излучения. Устройство и принцип работы 3d сканера по системе бесконтактного пассивного сканирования.
 Практика. «Сканирование модели»
24. Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера.
 Теория. ПО 3D systems Sense. Особенности и параметры 3D-сканера SENSE. Панель инструментов сканирования (Scan).
 Практика. «Сканирование модели»
25. Обработка файла после сканирования.
 Теория. Инструменты редактирования. Настройки редактирования. Практика. «Сканирование модели»
26. «Сканирование объекта по выбору и обработка файла» Практика. Выбор из выполненных моделей в течение года.

2.Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2.1.1.

Количество учебных недель	36
Количество учебных дней	72
Продолжительность каникул	29.10.2022-06.11.2022
	01.01.2023-08.01.2023
	01.06.2023-31.08.2023

Даты начала и окончания обучения по программе	С 04.09.2022-31.05.2023
Сроки промежуточной аттестации	По окончании обучения

2.2. Условия реализации программы

Таблица 2.2.1.

Аспекты	Характеристика
Материально-техническое обеспечение	<p>Для реализации данной программы дополнительного образования МАУ ДО ДООЦ «Родник» располагает специальными помещениями, расположенными по адресу г. Улан-Удэ, ул. Иванова, 19. Предоставлены аудитория для проведения занятий семинаров и практикумов, для практической реализации проектов. Материально-техническая база соответствует действующим' противопожарным правилам и нормам.</p> <p>Модульный FDM принтер DOBOT MOOZ-2 PLUS, многофункциональное устройство для 3D печати, лазерной гравировки и резьбы с ЧПУ. 3D принтер Sparky Dual 3D сканер оптический ручной сканер, поворотный стол диаметр 400 мм. 3D сканер оптический ручной сканер 3D ручка Cactus IBM PC - совместимый компьютер Процессор Pentium-II 300 и выше оперативная память 128 Мб и больше; видеокарта, поддерживающая 16-битный цвет (= 65 000 оттенков) и разрешение 800x600 (желательно — 1024x68) -дисплей с диагональю 15 дюймов</p> <p>Программное обеспечение: -Операционная система: Windows 2000 или Windows XP -Редакторы Corel Draw , Adobe PhotoShop 7.0 и выше</p>
Информационное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> -аудио - видео - фото

Аспекты	Характеристика
	- интернет источники
Кадровое обеспечение	Реализовывать программу могут педагоги ДО, обладающие достаточными знаниями в области 3D моделирования, лазерных и аддитивных технологий

2.3. Формы аттестации

Формами аттестации являются

- Тестирование
- Творческая работа
- Защита проекта
- Соревнования
- Конкурс
- Защита кейсов
- Выставка

Критерии оценивания

Баллы	Описание шкалы оценивания
5 «отлично»	Учащийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи. грамотным исполнением, творческим подходом.
4 «хорошо»	Учащийся справляется с поставленными перед ним задачами (75% доли самостоятельной работы), но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.
3 «удовлетворительно»	Учащийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя (50% о доли самостоятельной работы).
2 «неудовлетворительно»	- 25% объёма выполнения задания; -25% доли самостоятельной работы.

2.4. Оценочные материалы

Таблица 2.4.1.

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Изучения уровня освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	Организуется методом наблюдения, опроса, беседы, тестирования и защиты проектов обучающихся
Изучение уровня социализированности	«Изучение уровня социализированности личности учащегося» (приложение анкета) Тест «Уровень социализации личности» (версия Р.И.Мокшанцева)
Уровень развития творческого потенциала учащихся	Методика «Креативность личности» Д. Джонсона (приложение опросник)
Уровень удовлетворенности родителей предоставляемыми образовательными услугами	Изучение удовлетворенности родителей работой образовательного учреждения путем анкетирования на сайте центра

2.5. Методические материалы

Методы обучения:

- Словесный
- Наглядный
- Объяснительно-иллюстративный
- Репродуктивный
- Частично-поисковый
- Исследовательский
- Игровой
- Дискуссионный
- Проектный

Формы организации образовательной деятельности:

- Индивидуальная

- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие
- Открытое занятие
- Акция
- Аукцион
- Беседа
- Встреча с интересными людьми
- Выставка
- Галерея
- Диспут
- Защита проекта
- Игра
- Презентация
- Мини-конференция
- Мастер-класс
- Олимпиада
- Семинар
- Турнир
- Тренинг
- Экспедиция
- Ярмарка

Педагогические технологии:

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология коллективного взаимодействия
- Технология модульного обучения
- Технология дифференцированного обучения
- Технология проблемного обучения
- Технология дистанционного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Проектная технология
- Здоровьесберегающая технология

Дидактические материалы:

- Раздаточные материалы
- Инструкции
- Кейсы
- Технологические карты
- Образцы изделий

Список литературы

Для педагога:

1. Инженерные и исследовательские задачи: учебно-методическое пособие для наставников – М.: Фонд новых форм развития образования, 2022 –128 с.
2. Рязанов И. А. Основы проектной деятельности Ч.1: базовая серия «Методический инструментарий тьютора» – М.: Фонд новых форм развития образования, 2021 –41 с.
3. Рязанов И. Основы проектной деятельности Ч.2, Базовая серия «Методический инструментарий тьютора» – М.: Фонд новых форм развития образования, 2020 –52 с.
4. Учимся шевелить мозгами: сборник методических материалов, Ракова М.Н и др. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2022 –127 с.

Три основных урока по «Компасу»

1. <https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU>

2. https://youtu.be/KbSuL_rbEsI

3. <https://youtu.be/241IDY5p3W>

VR rendering with Blender — VR viewing with VRAIS.

4. <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> — одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender.

Лазерные технологии

5. <https://ru.coursera.org/learn/vveedenie-v-lasernietehnologii/lecture/CDO8P/vviedieniie-v-laziernyietiekhnologhii> —

введение в лазерные технологии.

6. <https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> — лазерные технологии в промышленности. Аддитивные технологии

7. <https://habrahabr.ru/post/196182/> — короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.

8. <https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicersshootout-pt-4/> — здесь можно посмотреть сравнение работы разных слайсеров.

9. <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco> — аддитивные технологии.

10. https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70 — Промышленные 3D-принтеры.

Лазеры в аддитивных технологиях.

11. <https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA> — печать ФДМ-принтера.

12. <https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI>

13. <https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY> — как сделать поверхность привлекательной

14. <https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA> — работа с 3D-ручкой.

Станки с ЧПУ

15. <https://www.youtube.com/watch?v=cPlotOSm3P8> — пресс-формы. Фрезеровка металла. Станок с ЧПУ по металлу.
16. <https://www.youtube.com/watch?v=B8a9N2Vjv4I> — как делают пресс-формы. Пресс-форма — сложное устройство для получения изделий различной конфигурации из металлов, пластмасс, резины и других материалов под действием давления, создаваемого на литьевых машинах. Пресс-форма для литья пластмасс под давлением.
17. <https://www.youtube.com/watch?v=paAQKRuNplA> — кошмары ЧПУ.
18. <https://www.youtube.com/watch?v=PSe1bZuGEok> — Работа современного станка с ЧПУ.

Web-ресурсы: тематические сайты, репозитории 3D-моделей

20. <https://3ddd.ru>
21. <https://www.turbosquid.com>
22. <https://free3d.com>
23. <http://www.3dmodels.ru>
24. <https://www.archive3d.net>