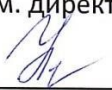


РАССМОТРЕНО

Педагогическим
советом

Протокол № 1
от 31.08.2020

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР
 Н.В.Зозуля

31.08.2020

УТВЕРЖДЕНО

Приказ № 4317

Директор

МОУСОШ №2г. Буй


Н.Н. Маланова

от 31.08.2020



Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3Dмоделирование и 3Dпечать»

Срок реализации программы: 1 год

Возраст участников программы: 12-18 лет

Программу составил:

Педагог дополнительного образования

Румянцев Владислав Владимирович

Буй, 2020-2021

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Направленность	Научно-техническая
Наименование программы	Общеобразовательная (общеразвивающая) дополнительная программа «3D моделирование и 3D печать»
Статус программы	Модифицированная (адаптированная)
Основные разработки	-Конституция РФ - Конвенция «О правах ребенка» -Федеральный закон от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ», -«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 г. N 1008) -СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 N 41). -«Примерные требования к программам дополнительного образования детей» (приложение к письму Минобрнауки РФ от 11.12.2006 №06-1844) -Положение о порядке и периодичности промежуточной и итоговой аттестации обучающихся - Устав МОУ СОШ №2 г.Буя
Заказчик программы	Администрация МОУ СОШ №2 г.Буя

Разработчик программы	Педагог дополнительного образования В.В.Румянцев
Основная цель программы	Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей, освоение элементов основных предпрофессиональных навыков специалиста по трёхмерному моделированию
Основные задачи программы	Сформировать: • положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования; • представление об основных инструментах программного обеспечения для 3D-моделирования; Сформировать умения: • ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены; • эффективно использовать базовые инструменты создания объектов; • модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы; • объединять созданные объекты в функциональные группы; • создавать простые трёхмерные модели и распечатывать их на 3d-принтере или моделировать их с помощью 3d-ручки;
Исполнители программы	Педагог дополнительного образования В.В.Румянцев
Сроки реализации	1 год
Возрастной диапазон	12-18 лет

занимающихся (возраст)	
Тип образовательного процесса	Обучающий
Источники финансирования	Региональный бюджет
Ожидаемые результаты реализации программы	Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.
Система организации и контроля за исполнением программы	Администрация МОУ СОШ №2 г.Буя

1. Пояснительная записка

Мировая и отечественная экономика входят в новый технологический уровень, который требует иного качества подготовки инженеров. В то же время нехватка инженерных кадров в настоящее время в России является серьезным ограничением для развития страны.

Решающее значение в работе инженера-конструктора или проектировщика имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

Данная программа дополнительного образования направлена на изучение простейших методов 3D-моделирования с помощью онлайн сервиса Tinkercad.

Актуальность данной программы заключается в том, что для подготовки детей к жизни в современном информационном обществе в первую очередь необходимо развивать логическое мышление, способность к анализу (вычленению структуры объекта, выявлению взаимосвязей и принципов организации). Умение для любой предметной области выделить систему понятий, представить их в виде совокупности значимых признаков, описать алгоритмы типичных действий улучшает ориентацию человека в этой предметной области и свидетельствует о его развитии логическом мышлении.

Цель – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей,

освоение элементов основных предпрофессиональных навыков специалиста по трёхмерному моделированию.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

Сформировать:

- положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования;
- представление об основных инструментах программного обеспечения для 3D-моделирования;

Сформировать умения:

- ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трёхмерные модели и распечатывать их на 3d-принтере или моделировать их с помощью 3d-ручки;

Форма организации:

Программа «3d моделирование» рассчитана на детей среднего возраста:
12 - 18 лет.

Срок реализации программы - 1 год.

Наполняемость группы: не менее 10-12 человек.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: количество учебных часов за учебный год - 144 часов; 4 занятия в неделю по 1 часа; продолжительность занятия - 40 мин.

Методы обучения

Словесные: объяснение, разъяснение, рассказ, беседа, описание и др.

Наглядные: наблюдение, демонстрация, рассматривание объектов, просмотр

мультимедийных материалов и др.

Практические: упражнения, самостоятельные задания, практические работы.

Методы формирования познавательной активности: постановка проблемных вопросов, поощрение самостоятельности и творчества.

Методы формирования поведения в коллективе: упражнения, игра, приучение, поручение и др.

Методы стимулирования: постановка перспективы, поощрение, одобрение, порицание.

Основными формами работы с обучающимися являются: групповые занятия и индивидуальная работа. Широко используются методы фронтальной работы: объяснение, показ, соревнования, а также методы индивидуальной работы: инструктаж, разработка и реализация индивидуальных творческих проектов, запуски моделей.

Планируемые результаты освоения программы.

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Предметные результаты:

Учебный курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит углублённые знания о возможностях построения трёхмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

Достичь планируемых результатов помогут педагогические технологии, использующие методы активного обучения. Примерами таких технологий являются игровые технологии.

Воспитательный эффект достигается по *двум уровням* взаимодействия – связь ученика со своим учителем и взаимодействие школьников между собой на уровне группы кружка.

Осуществляется приобретение школьниками:

- знаний об информатике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;
- знаний о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации;
- знаний о правилах конструктивной групповой работы;
- навыков культуры речи.

2. Формы аттестации и оценочные материалы

Система оценки предусматривает *уровневый подход* к представлению планируемых результатов и инструментарий для оценки их достижения. Согласно этому подходу за точку отсчёта принимается необходимый для продолжения образования и реально достигаемый большинством учащихся опорный уровень образовательных достижений.

Достижение этого опорного уровня интерпретируется как безусловный учебный успех ребёнка. А оценка индивидуальных образовательных достижений ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения учащихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

Контроль степени результативности образовательной программы «3D моделирование и 3D печать» проводится в следующей форме:

Конкурс творческих работ

Эта форма промежуточного (итогового) контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей. Может проводиться среди разных творческих продуктов: рефератов, проектов, выставочных экспонатов, показательных выступлений. По результатам конкурса, при необходимости, педагог может дифференцировать образовательный процесс и составить индивидуальные образовательные маршруты.

Выставка

Данная форма подведения итогов, позволяет педагогу определить степень эффективности обучения по программе, осуществляется с целью определения уровня, мастерства, культуры, техники исполнения творческих работ, а также с целью выявления и развития творческих способностей обучающихся. Выставка может быть персональной или коллективной. По итогам выставки лучшим участникам выдается диплом или творческий приз. Организация и проведение итоговых выставок дает возможность детям, родителям и педагогу увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Проектно-исследовательская деятельность

Проектно-исследовательская деятельность осуществляется самостоятельно учащимися под руководством педагога. Возможность применения в работе не только учебного, но и реального жизненного опыта позволяет проделать серьезную исследовательскую работу. Результатом работы над проектом, его выходом, является продукт, который создается участниками проекта в ходе решения поставленной проблемы.

Соревнования

Эта форма контроля позволяет педагогу оценить уровень знаний по теме «3д-моделирование» (теоретический зачет), а также качество выполнения моделей (стендовая оценка). Скорость проектирования объекта. Соревнования проводятся среди участников одного объединения или творческих объединений. По результатам квалификационных соревнований отбирается команда для участия в соревнованиях другого уровня. Также в качестве оценки творческой деятельности детей по данной программе используется простое наблюдение за проявлением знаний, умений и навыков у детей в процессе выполнения ими практических работ.

Контроль усвоенных знаний и навыков осуществляется в каждом модуле во время проведения контрольно-проверочных мероприятий. На усмотрение педагога контроль может также осуществляться по каждой теме модуля. Основной формой промежуточной аттестации является практическая работа.

Оценочные материалы

Учащийся на контрольно-проверочном мероприятии оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии выставления оценки «зачтено»:

- Оценки «зачтено» заслуживает учащийся, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.
- Оценка «зачтено» выставляется учащимся, показавшим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, демонстрирующие систематический характер знаний по предмету.
- Оценкой «зачтено» оцениваются учащиеся, показавшие знание основного учебного материала в минимально необходимом объеме, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности при выполнении контрольных заданий, не носящие

принципиального характера, когда установлено, что учащийся обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством педагога.

Критерии выставления оценки «не зачтено»:

- Оценка «не зачтено» выставляется учащимся, показавшим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают результаты учащихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер.

3. Содержание программы: учебно тематический план; содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Тема учебного занятия	Всего часов	Теория	Практика	Аттестация
1. Введение					
1	Введение. Техника безопасности	2	2		Беседа Устный опрос
2	Понятие моделирования и модели	6	3	3	Беседа
3	Объемные фигуры, трехмерная система координат	6	3	3	Творческая работа
2. Геометрические объекты					
4	3D-моделирование в программе Tinker Cad. Интерфейс программы	6	3	3	Беседа
5	Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы	6	3	3	Беседа

6	Отверстия Проект: "Стакан для карандашей	6	3	3	Практическая работа
7	Изменение модели, группировка модели.	6	3	3	Беседа Письменный опрос
8	Использование вспомогательной плоскости. Проект: "Домик"	6	3	3	Проектная работа
9	Самостоятельная работа по теме «Геометрические объекты»	6	3	3	Самостоятельная работа
3. Создание объектов					
10	Горячие клавиши. Проект: "Лодка"	6	3	3	Беседа
11	Шестерни. Проект: "Простой механизм" Проект: "Простой механизм"	6	3	3	Проектная работа
12	Самостоятельная работа по теме «Простые модели»	6	3	3	Самостоятельная работа
4. Редактирование					
13	Редактирование детали	6	3	3	Беседа Тест
14	Операции «импорт» и «конвертирование»	6	3	3	Беседа
15	Операция «Удаление части объекта»	6	3	3	Беседа

16	Самостоятельная работа по теме «Редактирование детали»	6	3	3	Самостоятельная работа
5. Моделирование и проектирование					
17	Построение сложных объемных объектов в 3D моделирование.	6	3	3	Беседа
18	Проект: "Автомобиль"	6	3	3	Проектная работа
19	Работа с конструкторами в TinkerCad	6	3	3	Творческая работа
20	Проект: "Самолет"	6	3	3	Проектная работа
21	Создание движущихся механизмов Проект: "Погрузчик"	6	3	3	Проектная работа
6. Создание индивидуального проекта					
22	Создание эскиза, определение актуальности, целей и задач проекта	7	2	5	Практическая работа
23	Работа над моделью. Теоретическое обоснование выбора программы и способа построения модели	7	2	5	Практическая работа
24	Работа над проектом	7	2	5	Проектная работа
25	Защита проекта	1	1		Зачет

	Итого:	144			
--	---------------	------------	--	--	--

Содержание программы

1. Введение

Введение. Техника безопасности

Понятие моделирования и модели

Объемные фигуры, трехмерная система координат

2. Геометрические объекты

3D-моделирование в программе Tinker Cad. Интерфейс программы

Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы

Отверстия Проект: "Стакан для карандашей"

Изменение модели, группировка модели

Использование вспомогательной плоскости. Проект: "Домик"

Самостоятельная работа по теме «Геометрические объекты»

3. Создание объектов

Горячие клавиши. Проект: "Лодка"

Шестерни. Проект: "Простой механизм"

Проект: "Простой механизм"

Самостоятельная работа по теме «Простые модели»

4. Редактирование

Редактирование детали

Операции «импорт» и «конвертирование»

Операция «Удаление части объекта»

Самостоятельная работа по теме «Редактирование детали»

5. Моделирование и проектирование

Построение сложных объемных объектов в 3D моделирование.

Проект: "Автомобиль"

Работа с конструкторами в TinkerCad

Проект: "Самолет"

Создание движущихся механизмов

Проект: "Погрузчик"

6. Создание индивидуального проекта

Создание эскиза, определение актуальности, целей и задач проекта

Работа над моделью. Теоретическое обоснование выбора программы и способа построения модели

Работа над проектом

Защита проекта

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов: компьютерный класс.

Оборудование компьютерного класса:

рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением, находящемся в свободном доступе, - 3D-графическом редактором и ПО 3D принтера;

3d-принтер;

рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением;

магнитно-маркерная доска;

комплект учебно-методической документации: рабочая программа кружка, раздаточный материал, задания,

цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации).

Технические средства обучения:

демонстрационный комплекс, включающий в себя: интерактивную доску (или экран), мультимедиапроектор, персональный компьютер или ноутбук с установленным программным обеспечением.

Обязательно наличие локальной сети и доступа к сети Интернет.

Литература

1. Петров М.Н., Молочков В.П. / Компьютерная графика (+CD). – СПб: Питер, 2012 – 736 с.: ил.

Интернет-ресурсы

1. Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа : <http://www.tiuu.ru/content/pages/228.htm>
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа : <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>
3. <http://www.3dstudy.ru/>
4. <http://www.3dcenter.ru/>
5. <https://www.tinkercad.com/>

**Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной
(общеразвивающей) программы «3D моделирование и 3D печать»**

Педагог дополнительного образования Румянцев В.В.

Начало и окончание учебного периода

-Начало занятий -10 сентября

-Окончание занятий-31 мая

Количество учебных недель-34

Сроки контрольных процедур-два раза в год, декабрь и май.

№. п.п.	Название тем	Календарные сроки	Количество часов	Прим
1	Введение. Техника безопасности	Сентябрь	2	
2	Понятие моделирования и модели	Сентябрь	6	
3	Объемные фигуры, трехмерная система координат	Сентябрь	6	
4	3D-моделирование в программе Tinker Cad. Интерфейс программы	Сентябрь- октябрь	6	
5	Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы	Октябрь	6	
6	Отверстия Проект: "Стакан для карандашей	Октябрь	6	
7	Изменение модели, группировка модели.	Октябрь- ноябрь	6	
8	Использование вспомогательной плоскости. Проект: "Домик	Ноябрь	6	
9	Самостоятельная работа по теме «Геометрические объекты»	Ноябрь	6	
10	Горячие клавиши. Проект: "Лодка"	Ноябрь- декабрь	6	
11	Шестерни. Проект: "Простой механизм" Проект: "Простой механизм"	Декабрь	6	
12	Самостоятельная работа по теме «Простые модели»	Декабрь	6	
13	Редактирование детали	Декабрь-	6	

		январь		
14	Операции «импорт» и «конвертирование»	Январь	6	
15	Операция «Удаление части объекта»	Январь - февраль	6	
16	Самостоятельная работа по теме «Редактирование детали»	Февраль	6	
17	Построение сложных объемных объектов в 3D моделирование.	Февраль-март	6	
18	Проект: "Автомобиль"	Март	6	
19	Работа с конструкторами в TinkerCad	Март-Апрель	6	
20	Проект: "Самолет"	Апрель	6	
21	Создание движущихся механизмов Проект: "Погрузчик"	Апрель	6	
22	Создание эскиза, определение актуальности, целей и задач проекта	Апрель-май	7	
23	Работа над моделью. Теоретическое обоснование выбора программы и способа построения модели	Май	7	
24	Работа над проектом	Май	7	
25	Защита проекта	Май	1	
		Итого:	144 часа	

Контрольно-измерительные материалы

Практическая работа № 1

Содержание: слушатели должны подготовить 3D-объекта к печати на конкретном принтере. В дальнейшем данный 3D-объект можно использовать на учебных занятиях (например, сердце в разрезе, череп – на уроках биологии, анатомии, дорожные знаки – на уроках окружающего мира, ОБЖ, зубчатая передача – на уроках физики, самолет, танк и другая военная техника – подготовка к 23 февраля и др.)

Критерии оценивания:

- полностью подготовленный к печати 3D-объект;
- 3D объект экспортирован в формат STL;
- аккуратность 3D объекта: отсутствие пересекающихся, нависающих линий и т.п.;
- указан предмет, тема, где может быть использован данный 3D-объект;
- указание конкретного принтера, на котором планируется печатать 3D-объект.

Оценивание: зачет/ не зачет.

Практическая работа № 2

Содержание: слушатели пишут инструкцию для учащихся по подготовке и экспорту 3D-объекты в формат STL.

Критерии оценивания:

- определена тема, цель и планируемые результаты учебного занятия, класс (по выбору);
- написаны инструкция для учащихся;
- инструкция соответствует возрасту обучающихся, теме;

- в инструкции отражены все основные этапы по подготовке и экспорту
3D- объекты в формат STL.

Оценивание: зачет/незачет.