



Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»
(АУ «Региональный молодежный центр»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
МКОУ «Муртинская СОШ»
О.Е. Мурашина
приказ от «29» 12 2021 г.
№ 706



УТВЕРЖДАЮ:

Директор
АУ «Региональный молодежный центр»
А. Э. Шишкина
приказ от «29» декабря 2021 г.
№ 065-РАД/21



СОГЛАСОВАНО:

Начальник
обособленного подразделения
АУ «Региональный молодежный
центр», г. Радужный
А.В. Никитин
«29» декабря 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3D Blender и физика»

(стартовый уровень)

Возраст обучающихся: 10 – 17 лет.

Срок реализации программы: 36 академических часа

Наполняемость групп: 8-10 человек

Тип программы: модифицированная

Автор-составитель:

Ягофаров Рустем Юнирович,
педагог дополнительного образования
отдела развития Детского технопарка
«Кванториум», г. Радужный,
АУ «Региональный молодежный центр»

г. Радужный,
2021 г.

Содержание

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ	3
1. Пояснительная записка	3
1.1. Нормативные правовые основы разработки программы	3
1.2. Направленность программы	3
1.3. Актуальность программы	4
1.4. Отличительные особенности программы	4
1.5. Новизна	5
1.6. Педагогическая целесообразность	5
1.7. Адресат программы.....	6
1.8. Сроки освоения программы.....	6
1.9. Режим занятий	6
1.10. Формы обучения и виды занятий	6
1.11. Цель и задачи программы	7
2. Планируемые результаты освоения программы	8
2.1. Требования к результатам освоения программы.....	8
2.2. Виды и формы контроля	10
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	10
1. Тематическое содержание блоков программы	10
2. Содержание учебно-тематического плана.....	11
3. Календарный учебный график	13
III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ	15
1. Календарный учебный график	15
2. Система условий реализации программы.....	15
2.1. Кадровые условия реализации программы.....	15
2.2. Психолого-педагогические условия реализации программы	15
2.3. Материально-технические условия реализации программы	16
Материально-техническое обеспечение.....	16

Программное обеспечение	17
2.4. Учебно-методическое обеспечение программы	17
2.5. Техника безопасности	17
2.6. Список медиа ресурсов используемых в данной программе	18

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативные правовые основы разработки программы

Основанием для проектирования и реализации общеразвивающей программы «3D Blender и физика» служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с редакцией от 02.07.2021г. (№ 351 - ФЗ)

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 28.09.2020 №28 «Об утверждении СанПин СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017г. № 5/2-О.

1.2. Направленность программы

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования «3D Blender и физика» имеет информационно - технологическую направленность.

Предполагает дополнительное образование детей в области Хайтек – 3D моделинг и IT-технологий. Данная программа направлена на формирование у

детей hard знаний в области прецизионной механики, электротехники, микроэлектроники, информационных технологий, силовой электроники, других научно-технических дисциплин и soft skills (командная работа, коммуникация, проектная деятельность, творчество, ответственность и самообразование).

Программа позволяет создать условия для поэтапного получения школьниками знаний в прогрессивных технологиях (в частности, в разделе Хайтек направления, изучающий взаимодействие 3D модели между собой по физическим законам реального мира, а также по созданию простейшего шагающего робота с элементами микроэлектроники).

1.3. Актуальность программы

В настоящее время изучение в школах физических процессов проходит не наглядно, без погружения и творчества. Однако если подойти к изучению через самостоятельное моделирование опытов по фундаментальным законам физики, то образовательный процесс может проходить намного эффективнее. Полученные знания по основам физики твердых и жидких материалов, возможно изучить наглядно, создавая их модели и взаимодействуя с ними. Также знания в области программирования и 3D моделирования сейчас очень актуальны и востребованы и спрос на специалистов, обладающих ими только, растет.

Исследования обучающимися в области физики через создание виртуальных моделей, а также реализация физических процессов через создание примитивных механик, использующих электродвижущую силу, будет способствовать увлеченности, получению интересной технической информации и начальными инженерными знаниями, что способно создать условия для высокого качества образования и подготовки высококвалифицированных специалистов в будущем.

1.4. Отличительные особенности программы

Эффективная реализация данной программы стала возможна в последние годы благодаря появлению новейших информационных и производственных технологий. Проектирование моделей реального мира через 3D моделирование способно имитировать реальные физические опыты, не имея

под рукой специального и дорого оборудования для их реализации. Также в программе воплощена возможность реализовать механику и электромеханику. Практически из подручных средств (фанера, источник питания, примитивная и доступная электроника)

1.5. Новизна

Новизна программы заключается в использование инновационного подхода к образованию, которое заключается в следующем:

- Использование прогрессивного и постоянно - обновляющегося свой функционал программного обеспечения с низким порогом вхождения
- Наличие современного оборудования и образовательных комплектов для сборки робототехнических узлов;
- Большой объём практической работы, которая развивает инженерную мысль и создает благоприятные условия для вовлеченности в инженерную направленность;
- Преподавание ведут специалисты с высшим электротехническим образованием и актуальными знаниями в предметной области, а также с большим опытом работы в IT индустрии.
- Методика образования проблемно-ориентирована с использованием командной и индивидуальной работы. Один из блоков данной программы ориентирован на проектную деятельность.

1.6. Педагогическая целесообразность

Данная программа направлена на раскрытие инженерного потенциала обучающихся по направлению Хайтек, в частности, по направлению 3D моделированию и робототехники.

Не смотря на 36 часовую программу, она выстроена таким образом, чтобы расширить навыки обучающихся по направлению Хайтек.

По мере прохождения данного курса, обучающиеся пошагово раскроют в себе творческие возможности, интерес к программированию, укрепят веру в свои интеллектуальные силы и возможности, а также получат дополнительные знания в области физики, черчения и электроники.

Разработка на основе базовых приемов принципиально новых функциональных узлов, блоков и модулей, реализующих двигательные функции, которые используются как основа для подвижных интеллектуальных машин и систем позволит обучающимся попробовать реализовать свою проектную деятельность, отталкивающуюся от проблематики.

1.7. Адресат программы

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся младшего и среднего возраста с 10 до 17 лет.

1.8. Сроки освоения программы

Нормативный срок освоения программы – 36 академических часов

1.9. Режим занятий

Режим занятий, обучающихся регламентируется календарным учебным графиком, расписанием занятий.

Единицей измерения учебного времени и основной формой организации образовательной деятельности в Детском технопарке «Кванториум» является учебное занятие.

Продолжительность учебных занятий составляет 2/2,5 академических часа (1 час 30 минут/2 часа астрономического времени соответственно с учетом перерывов на отдых).

Для всех видов аудиторных учебных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Периодичность занятий – 2 раза в неделю.

1.10. Формы обучения и виды занятий

Форма обучения очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий; очно-заочная.

Виды занятий (в зависимости от целей занятия и его темы), включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля освоения программы:

- групповые;
- индивидуальные

- конкурсные игровые занятия (строятся в виде соревнования для повышения активности обучающихся и их коммуникации между собой);
- комбинированные (для решения нескольких учебных задач);
- круглый стол – неформальное обсуждение выбранной тематики;
- мозговой штурм (один из методов активного обучения, который направлен на активизацию мыслительных; процессов путем совместного поиска решения трудной проблемы);
- ролевая игра – предложение стать на место персонажа и действовать от его имени в моделируемой ситуации;
- контрольные мероприятия (самостоятельная работа, зачет; демонстрация небольших проектов и их защита).

1.11. Цель и задачи программы

Цель программы: научить обучающихся основам физики твердых и жидких материалов и законах их взаимодействия, а также на примере создания простейшего шагающего робота получить начальные знания по механике и электромеханике.

Задачи программы:

образовательные

- научить пространственному мышлению;
- организовать активную внеурочную деятельность обучающихся на основе дистанционных занятий по содержанию программы;
- ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботизированных устройств;
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- решить с обучающимися кибернетическую задачу, результатом которой будет работающий механизм или роботизированное устройство;

развивающие

- развитие навыков работы в команде

- развитие рефлексии и самооценки;
- развитие вариативного мышления;
- развитие навыков аргументированной критики и восприятия оной;
- развития навыков самостоятельного поиска ответов в интернете;
- развитие самодисциплины;

воспитательные

- воспитание тайм менеджменту (навыку управления и организации времени);
- воспитание уважение к чужому мнению;
- уважение к членам команды;
- культуре поведения;
- воспитание чувства взаимопомощи;
- умение открывать свой потенциал и доводить до конца начатое;

2. Планируемые результат освоения программы

2.1. Требования к результатам освоения программы

Предметные результаты:

знания:

- по физике материалов и по созданию экспериментов с ними при помощи 3D моделирования опытов с ними;
- расчета передаточного отношения;
- принципа роботизированного устройства как кибернетической системы;
- по работе в среде Blender и дополнениями;
- По основам пайки и сборки логики элементов
- умению работать с мультиметром, лабораторным блоком питания;
- по основам электротехники и электромеханики;
- по истории жизни ученых, изучающих физику;

умения:

- создавать многодетальные конструкции, неподвижные и подвижные соединения деталей;

- самостоятельно определять необходимое количество деталей в конструкции для сборки задуманного электромеханизма;
- работать в ПО Fusion 360, Blender.
- изготавливать детали конструкции на 3D принтере
- под контролем преподавателя осуществлять пайку и работать с лабораторным оборудованием (мультиметр, осциллограф, лабораторный блок питания);
- осуществлять проектную деятельность, основанную на проблематике.

навыки:

- осуществления контроля качества результатов собственной практической деятельности;
- реализации творческого замысла;
- планирования практической работы;
- создания 3D и 2D моделей для FDM-устройств и лазерных станков.
- составления логики программного кода
- взаимодействия в команде и распределения ролей;

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- формирование мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- осознанный выбор будущей профессии на основе понимания её ценностного содержания и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни;

Метапредметные результаты:

- развитие и формирование общепользовательской компетенции в области информационных технологий и работы с предметно-ориентированным программным обеспечением;
- формирование стратегических навыков;
- развитие способности отстаивать свою аргументированную точку зрения;
- умение прогнозировать развитие событий и эффективно распределять время на работу и отдых;
- умение находить ответы в литературе и медиаресурсах (интернет).

2.2. Виды и формы контроля

- входной: применяется с целью определения входного уровня знаний, обучающихся и реализуется в форме устного опроса по предметному направлению;
- текущий: осуществляется в течение учебного года по мере освоения программы обучающимися, путем наблюдения за обучающимися и оценкой уровня их знаний с составлением рейтинговой таблицы;
- промежуточный: используется для оценки уровня и качества освоения программы обучающимися, либо в конце изучения блока, либо в конце периода обучения – полугодия;
- итоговый (проектный): осуществляется по завершению всего периода обучения по данной программе, в форме выполнения проектной работы.

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1. Тематическое содержание блоков программы

№ п/п	Наименование раздела	Содержание обучения
1	2	3
Блок 1	Моделирование физических взаимодействий 3D моделей в ПО Blender	Изучение материалов и моделей в Blender. Имитация их взаимодействия и анимация

		физических процессов с активным применением модификатора Rigid body.
Блок 2	Создаем шагающего робота при помощи лазерного станка и набора электроники	Проектирование частей шагающего робота в Inkscape и рез его на лазерном станке. Подведение электромеханического блока и связь с моделью.
Блок 3	Fusion 360. Создаем точную Масштабированную модель для 3D печати	Изучение Fusion 360 CAD/CAE/CAM инструмента для промышленного дизайна и машиностроительного проектирования. Моделирование на основе данного программного обеспечения робота и печать на 3D принтере.

2. Содержание учебно-тематического плана

Раздел	Наименование раздела, темы	Теория	Практика	Всего часов	Форма аттестации
1	2	3	4	5	
Блок 1.	Моделирование физических взаимодействий 3D моделей в ПО Blender	0	10	10	Практическая работа
1-1	Rigid Body . Создание твердого тела	0	2,5	2,5	
1-2	Rigid Body . Работа с твердыми телами	0	2,5	2,5	
1-3	Rigid Body . Разные формы столкновения.	0	2,5	2,5	

1-4	Контрольный срез по блоку (практическое задание на усвоение материала)	0	2,5	2,5	
Блок 2.	Создаем шагающего робота при помощи лазерного станка и набора электроники	3	12	15	
2-1	Изучаем основы передаточных чисел в механике	2	0	2	Практическая работа
2-2	Разрабатываем в Inkscape конструкцию и детали будущего шагающего робота	0	4	4	
2-3	Создаем электрическую схему питания и управления	1	2	3	
2-4	Рез, пайка, сборка проекта. Подготовка проекта к защите.	0	3	3	
2-5	Защита проекта	0	3	3	
Блок 3.	Fusion 360. Создаем точную Масштабированную модель для 3D печати	1	10	11	
3-1	Установка Fusion 360. Получение ученической лицензии.	0,5	2	2,5	Разработка итогового проекта и защита его
3-2	Изучение основ работы Fusion 360. Создаем примитивную деталь.	0	2	2	

3-3	Создаем проект "Модель робота с подвижными деталями" для печати на 3D принтере.	0,5	2		
3-4	Печать, сборка, защита проекта	0	4	4,5	
	Итого:	4	32	36	

3. Календарный учебный график.

Блок 1. Моделирование физических взаимодействий 3D моделей в ПО Blender

Тема 1. Вводное занятие. Rigid Body . Создание твердого тела.

Практика (2,5 часа). Создание разных форм моделей с твердым материалом. Изучение законов взаимодействия (падение, столкновение, взаимодействие и т.д.)

Тема 2. Rigid body. Работа с твердыми телами.

Практика (2,5 часа). Реализация анимации падения и столкновения твердых 3D моделей.

Тема 3. Rigid Body . Разные формы столкновения

Практика (2,5 часа). Столкновение с разрушением материала. Имитация процессов скручивания и трения при помощи анимации в Blender.

Тема 4. Контрольный срез по блоку (практическое задание на усвоение материала)

Практика (2 часа) Практическая работа по заданию педагога направленная на выявление наличия знаний и обучающихся по данному блоку.

Блок 2. Создаем шагающего робота при помощи лазерного станка и набора электроники

Тема 1. Изучаем основы передаточных чисел в механике

Теория (2 часа). Смотрим медиа-материалы, посвящённые данной тематике. Выявляем основные моменты, на что необходимо обратить внимание,

при моделировании кинематики шагающего робота. Группируем полученную информацию и закрепляем.

Тема 2. Разрабатываем в Inkscape конструкцию и детали будущего шагающего робота

Теория (4 часа). Моделируем в Inkscape основные узлы будущего шагающего робота.

Тема 3. Создаем электрическую схему питания и управления

Теория (1 час). Знакомимся с простейшей электрической схемой. Изучаем основы пайки и плавки материалов

Практика (2 часа). Собираем и проектируем подключение и соединения.

Тема 4. Рез, пайка, сборка проекта. Подготовка проекта к защите.

Практика (3 часа). Спаиваем и соединяем электрические цепи робота. Тестируем. Собираем полностью проект. Тестируем. Подготовка проекта к защите.

Тема 5. Защита проекта

Практика (3 часа). Защита проекта «Шагающий робот»

Блок 3. Fusion 360. Создаем точную Масштабированную модель для 3D печати

Тема 1. Установка Fusion 360. Получение ученической лицензии.

Теория (0,5 часа). Обзор ПО Fusion 360.

Практика (2 часа). Установка Fusion 360.

Тема 2. Изучение основ работы Fusion 360. Создаем примитивную деталь.

Практика (2 часа). Создаем примитивную деталь в Fusion 360.

Тема 3. Создаем проект "Модель робота с подвижными деталями" для печати на 3D принтере.

Теория (0,5 часа). Подбор проекта. Обсуждение.

Практика (2 часа). Практическая работа по созданию робота.

Тема 4. Печать, сборка, защита проекта

Практика (4 часа). Печать, сборка, защита проекта. Защита аттестационного проекта

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

1. Календарный учебный график

Режим работы	
Продолжительность учебного года	Начало учебного года: январь 2022 года. Окончание учебного года: декабрь 2022 года.
Период реализации программы	Начало освоения программы: январь 2022 года. Окончание освоения программы: май 2022 года.
Количество учебных недель	18 учебных недель
Продолжительность учебной недели	5 дней(понедельник-пятница)
Сроки проведения каникул	05.07.2022 - 31.08.2022
Промежуточная аттестация обучающихся	01.03.2022 – 07.03.2022
Итоговая аттестация	17.05.2022 – 23.05.22

2. Система условий реализации программы

3. 2.1. Кадровые условия реализации программы

Обучение проводит высококвалифицированный преподаватель практик с тридцатилетним опытом работы в IT направление, имеющий опыт работы обучения детей по программам дополнительного образования.

Для реализации данной программы (проведения практических и лекционных занятий) требуется один преподаватель, имеющий техническое и педагогическое образование.

2.2. Психолого-педагогические условия реализации программы

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы «3D Blender и физика» необходимо присутствие следующих психолого-педагогических условий:

- уважение взрослыми человеческого достоинства детей, формирование и поддержка в обучающихся их положительной самооценки, уверенности в собственных способностях и возможностях;

- применение в образовательной деятельности методов работы с детьми, соответствующих их индивидуальным и возрастным особенностям;

-выстраивание образовательной деятельности основываясь на взаимодействие взрослых с детьми, с ориентацией на интересы и возможности каждого ребенка, с учетом социальной ситуации его развития;

-создание доброжелательной атмосферы во время занятий между детьми;

-одобрение и поддержка инициативных стремлений детей;

-поддержка родителей (законных представителей) в воспитании детей, охране и укреплении их здоровья, вовлечение семей в образовательную деятельность ребенка.

2.3. Материально-технические условия реализации программы

Ниже представлена таблица оборудования, необходимая для реализации программы:

Материально-техническое обеспечение

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебного кабинета
1	2	3
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мебелью на 10 посадочных мест. Оборудование: <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивная доска с проектором • Звуковые колонки • Компьютер преподавателя Cosmos i7-7200T – 1 шт.; 3D принтер Ultimaker 2 Extended+ - 2 шт.;	г. Радужный, аэропорт учебная аудитория Хайтек квантум
	3D принтер Picaso – 1 шт.;	

	Паяльная станция/ лабораторный БП Element 853D (2A) – 2 шт.; Цифровой запоминающий осциллограф АКПП-4119/4 -1 шт.; Лабораторный мультиметр Fluke 8846A - 1 шт.; Лабораторный блок питания GW instek GPC-730600 – 1 шт.; Принтер HP ImageRUNNER C3025; Расходные материалы; Выход в сеть Интернет;	
--	---	--

Программное обеспечение

Для реализации программы необходимо наличие на рабочих станциях, обучающихся и педагога следующего программного обеспечения:

- Операционная система Windows 10
- ПО Blender
- ПО Fuse 30
- ПО Libra Office

2.4. Учебно-методическое обеспечение программы

Обучение и воспитание основывается на личностно-ориентированном принципе обучения с учетом возрастных особенностей детей.

Прохождение учебных блоков направлено на приобретение практических навыков работы с компьютером и программным обеспечением по данному направлению. Полученные дополнительные знания развивают также четкое понимание целей и методов для достижения их.

2.5. Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает обучающимся об основных правилах соблюдения техники безопасности.

2.6. Список медиа ресурсов используемых в данной программе

1. Работа с наборами роботизированных конструкторов
<https://www.youtube.com/channel/UCZRmfTmR24k4LXQtJrnFAhA>
2. Инструкция по работ с Blender 3.0
<https://docs.blender.org/manual/en/latest/index.html>
3. Курс по языку C++.
https://www.youtube.com/watch?v=kRcbYlK3OnQ&list=PLQOaTSbfxUtCrKs0nicOg2npJQYSPGO9r&ab_channel=%23SimpleCode