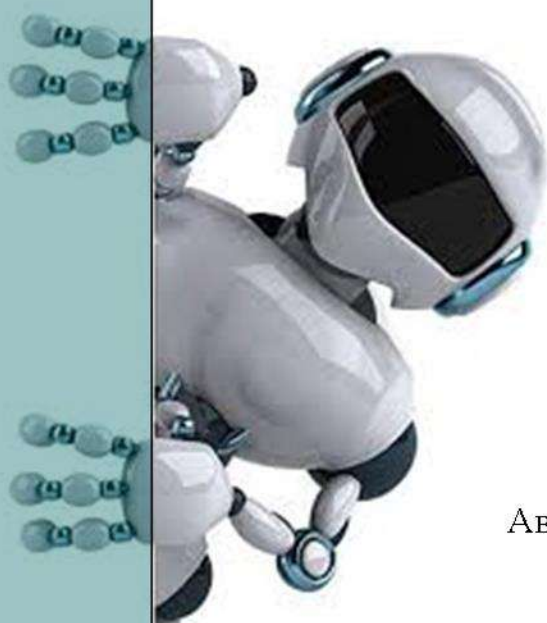


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №1»

Дополнительная общеразвивающая
программа
«Инженерная 3D лаборатория»



Автор: Борисова Татьяна Владимировна,
МБОУ «Гимназия №1»,
Методист

г. Нижневартовск
2024-2025 уч.год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Паспорт программы	1
Пояснительная записка	1
Цель и задачи программы	4
Формы оценивания	7
Образовательные форматы	7
Техническая платформа	8
Содержание по тематическим модулям	9
Программа модулей	11
Список литературы для преподавателей	15
Литература для детей	15



Паспорт программы

Ф.И.О. педагога, разработавшего рабочую программу	Борисова Т.В., методист
Ф.И.О. педагога, реализующего рабочую программу	Борисова Т.В., методист
Количество часов в неделю	2 ч.
Количество часов в год	70 ч.
Возрастная категория	11-13лет
Срок реализации	1 год

Пояснительная записка

В современном мире инновационных технологий, развитие материальных, информационных и социальных составляющих происходит стремительно и затрагивает все сферы жизни общества и каждого человека. Уровень развития технологий определяет экономическое состояние страны и оказывает влияние на качество жизни населения. Для разработки и использования новых технологических принципов нужны специалисты, обладающие технологической грамотностью и изобретательностью. Для этого необходимо формировать компетенции уже в школьном возрасте. Применяемые в процессе обучения инновации должны давать положительный результат, повышать качество образования, которое будет соответствовать уровню социально-экономической ситуации, основным направлениям мирового развития.

На сегодняшний день сфера дополнительного образования является инновационной площадкой для отработки образовательных моделей и технологий будущего, а персонализация определяется как ведущая форма развития образования. Внедрение в раздел дополнительного образования курсов, ориентированных на освоение учащимися компьютерных технологий, робототехники, 3D моделирования и прототипирования позволяет сформировать представление о технологиях XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, навыков взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает творческий потенциал. Несомненно, все вышесказанное подтверждает **актуальность и значимость** программы, а именно:

- способствует достижению опережающих результатов, заложенных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, по таким предметам, как информатика и технология;
- обучение поможет формированию у учащихся основ инженерной грамотности, информационно-коммуникационных компетенций;
- освоение на начальном и базовом уровнях технологий 3D-моделирования, конструирования, прототипирования дает возможность обучающимся реализовать проект от замысла до готового изделия, самостоятельно создавать продукты, применять полученные знания и навыки как в учебных, так и в личных целях;
- владение технологиями обеспечивает положительное влияние на самоопределение и может помочь при профессиональном становлении (готовность к различным специализациям в рамках будущей профессии).

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная 3D лаборатория» составлена в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования учащихся, с учетом современных требований на основании нормативно-правовой базы:



- Федерального закона РФ от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. №1726-р);

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 №41 об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18.11.2015 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Положения о дополнительном образовании муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Гимназия №1» от 30 августа 2017 года.

Педагогическая целесообразность программы «Инженерная 3D лаборатория» обусловлена широким спектром возможностей использования знаний и практических навыков обработки графической информации в различных областях современной деятельности.

Педагогическая целесообразность программы определяет техническую направленность содержания, что отвечает потребностям общества и соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентированного на становление личностных характеристик выпускника, как творческой личности, активно и заинтересованно познающей мир, осознающей ценность труда, науки и творчества; выпускника, креативно и критически мыслящего, осознающего ценность образования труда и творчества для человека и общества, владеющего основами научных методов познания окружающего мира, мотивированного на инновационную деятельность. Программа «Инженерная 3D лаборатория» обладает высокотехнологичным потенциалом и является одной из актуальных форм профориентации, предпрофильной подготовки, помогает выявить склонность и развить способности детей к научно-техническому творчеству. Содержание программы предполагает формирование у обучающихся информационной культуры, углубляет знания предметов физико-математического цикла и развивает интерес к научно-техническому творчеству. Сбалансированное применение активных методов на занятиях позволяет снять противоречие - недостаточность практического применения теоретических знаний при решении изобретательских задач и реальных технических проблем.

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная 3D лаборатория» построена на использовании образовательных технологий, которые помогают обучающимся овладеть начальными знаниями в области прототипирования через практические занятия моделированием, программированием и 3D печатью. Обучающиеся развивают компетенции самостоятельного мышления, планирования, организации и экспериментирования. Учатся быть лидерами и брать на себя ответственность за результат, работать в команде.

Основополагающим принципом проведения каждого занятия является реализация системно-деятельностного подхода. Учащиеся лучше понимают, когда самостоятельно что-либо создают или изобретают: применение на практике теоретических знаний ведет к более глубокому пониманию основ, закреплению полученных навыков.



Ценность программы заключается в том, что процесс каждого занятия выстроен в форме сюжетно-ролевой игры, обучающиеся в процессе решения задач узнают основные принципы прототипирования, самостоятельно проходят этапы от простого к сложному, реализуя собственные проекты.

Возможность на практике прикоснуться к неизведанному и фантастическому миру, реализовать свои идеи является стимулом к познанию нового и формированию самостоятельного созидания.

Материал по курсу выстроен так, что на занятиях требуются знания практически из всех учебных дисциплин: от истории до математики и естественных наук. Комплекс занятий позволяет обучающимся выступать в роли юных исследователей, инженеров, математиков и даже писателей, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов. Интеграция в учебные предметы данного курса способствует решению образовательных задач в полной мере, занятия опираются на естественный интерес к разработке и моделированию различных механизмов.

Программа содержит сведения об истории современной информатики, о ведущих ученых и инженерах в этой области, их открытиях с целью воспитания интереса у учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам прототипирования. В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством сканеров, 3D принтеров, технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. В ходе специальных заданий учащиеся приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по проектированию и печати, закрепляемые в процессе разработки проекта. Виды проектов и содержание практических работ могут изменяться в зависимости от интересов обучающихся.

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная 3D лаборатория» является базовым курсом и предполагает занятия обучающимся с различным уровнем подготовки. Занятия предусматривают соблюдение правил безопасности труда, правил пожарной безопасности, выполнение экологических требований.

Программа ориентирована на дополнительное образование детей среднего школьного возраста от 11 до 13 лет, рассчитана на три года обучения. Обучение 3D-моделированию перспективно предполагается в старшем звене по выбору (элективный курс «3D проектирование»).

Срок реализации программы: 35 учебных недель (2 часа в неделю). Нормативный срок освоения программы – 70 академических часов.

Продолжительность 1 занятия: 35 минут.

Структура занятия:

- 30 минут - работа с компьютером, 3D-ручкой, 3D-принтером (согласно тематическому плану программы);
- 5 минут - отдых, физические минутки.

Общее содержание программы

Программа состоит из 7 тематических модулей, нацеленных на изучение трехмерного сканирования, моделирования, получение навыков быстрого прототипирования (в частности 3D-печати с использованием ручек, принтера), создание простых моделей и реализация проектных задач.



№	Модуль	Название модуля	Количество часов
1.	Модуль 1	Введение	5
2.	Модуль 2	Основы моделирования	10
3.	Модуль 3	Сканирование	4
4.	Модуль 4	Моделирование на уровне детали	10
5.	Модуль 5	Создание простых, сборочных моделей 3D ручка	15
6.	Модуль 6	3D печать на принтере 3D Ultimacer 3	10
7.	Модуль 7	Творческие проекты	16

Цель и задачи программы

Основная цель программы - развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения у обучающихся через участие в JuniorSkills; развитие интереса к научно-техническому творчеству, освоение «hard» и «soft» skills в области современных компьютерных технологий, прототипирования; развитие пространственного мышления и воображения обучающихся через обучение основам сканирования и 3D печати.

Основные задачи программы:

- научить формулировать гипотезу и анализировать полученные результаты;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- научить моделировать на практике и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических - текст, рисунок, схема; информационно-коммуникативных);
- развивать пространственное мышление обучающихся с помощью работы с пространственными образами;
- сформировать представление об основах 3D-моделирования;
- освоить основные инструменты и операции работы в online-средах для 3D-моделирования;
- научить выделять особенности проектирования объемных объектов;
- изучить основные принципы создания трехмерных моделей;
- научиться создавать модели объектов, деталей и сборочные конструкции;
- научиться создавать и представлять авторские проекты с помощью программ трехмерного моделирования: LeoCAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash);
- развивать интерес к техническому творчеству, способствовать ранней профориентации, направленной на участие в соревнованиях, выставках, технофорумах различного уровня, в том числе JuniorSkills;
- осваивать передовые технологии в процессе получения практических навыков сканирования, 3D-моделирования и прототипирования;
- научить пользоваться сканером SHINING 3D, 3D ручкой, принтером 3D Ultimacer 3;
- научить реализовывать собственные проекты от замысла до готовой модели;
- способствовать развитию интереса и самореализации детей, обладающих одаренностью в научно-технической сфере.

Планируемые результаты

Образовательными результатами изучения курса является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали сканера SHINING 3D, 3D ручки, принтера 3D Ultimacer 3;
- знать основные понятия трехмерного моделирования, принципы создания трехмерных моделей по чертежу;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- применять необходимый математический аппарат, знать методологию программирования, необходимую при сканировании, проектировании и печати, создавать модели при помощи сканера SHINING 3D, 3D ручки, принтера 3D Ultimacer 3;
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации и модели; основные инструменты и операции работы в LeoCAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash;
- знать основные принципы создания сборных конструкций;
- сравнивать природные и искусственные системы;
- демонстрировать умения работать с цифровыми инструментами и системами;
- использовать компьютер для сбора информации;
- уметь составлять алгоритмы для программирования моделей, а также применять другие знания по информатике;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям;
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии;
- уметь использовать специальные термины в процессе общения;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение по определению цели: планирование и создание творческой работы;
- осуществлять пошаговый и итоговый контроль;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия;
- ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с преподавателем;



- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию либо продукта, либо замысла;

коммуникативные УУД:

- аргументировать свою точку зрения при выборе критериев сравнения и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;
- осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты: выявление проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметными результатами изучения курса «Инженерная 3D-лаборатория» является формирование следующих знаний и умений:

обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы с компьютером, сканером, 3D ручкой, принтером;
- устройство компьютера на функциональном уровне (назначение основных частей компьютера, функции разных групп устройств, входящих в состав ПК);
- основные операции с файлами и папками: уметь создавать, удалять, копировать и перемещать;
- устройство и основные компоненты: сканера SHINING 3D, 3D ручки, принтера 3DUltimacer 3;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- понятие трехмерного объекта;
- основные приемы и методы моделирования в программах Lego CAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash, с использованием специальных инструментов и функций 3D среды;
- возможные виды печати моделей однодетальные и многодетальные;
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;

обучающиеся должны уметь:

- пользоваться компьютером, работать в программах LeoCAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash;
- решать самостоятельно технические задачи в процессе работы над проектом (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания; создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу);
- анализировать, планировать предстоящую практическую работу самостоятельно или с помощью взрослого;
- осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;



- определять, сканировать, запускать принтер в печать самостоятельно;
- реализовывать творческий замысел;
- работать с научно-технической литературой, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Компетентностные результаты:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- осмысливать профессиональное самоопределение, знакомиться с миром профессий, связанных с робототехникой.

Формы оценивания

Деятельность – единственный путь к знанию, по мнению Б. Шоу. Поэтому стимулирование самостоятельной поисковой деятельности, поощрение в процессе работы, предложение возможных форм представления результатов работы – это методы деятельности педагога в рамках реализации данной программы.

В процессе освоения курса предполагаются следующие формы оценивания результатов:

виды контроля:

- вводный: проводится для закрепления теоретических знаний, умений и навыков, активизации внимания обучающихся для решения поставленной задачи;
- текущий: проводится в процессе занятия, в ходе проведения эксперимента, моделирования, проведения испытания, отладки готовой модели, для закрепления знаний;
- итоговый: проводится с целью защиты проектов;

формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы, выявление творчески активных для участия в конкурсах, соревнованиях и конференциях;
- проведение тестирования в игровой форме: с помощью тренажеров LearningApps.org, игр формата «Что? Где? Когда?», викторин, для закрепления теоретических знаний и оценки уровня усвоения материала;
- организация выставок на предполагаемую тематику;

формы подведения итогов:

- выполнение практических работ согласно тематическому плану;
- защита проектов, требующих знаний и навыков по ключевым темам;
- участие обучающихся в научно – практических конференциях, технофорумах, соревнованиях: всероссийском - «Шаг в будущее, Юниор», JuniorSkills, межрегиональном «ОТКРЫТИЕ МИРА», муниципальном фестивале ученических проектов «ГРАНИ ПОЗНАНИЯ»;
- фиксация итогов освоения программы – фотоотчеты и размещение информации на сайте гимназии.

Образовательные форматы

Программа предусматривает проведение дополнительных общеобразовательных занятий, работу детей в группах, парах, индивидуальную работу. Занятия проводятся 2 раза в неделю в учебном кабинете, оснащённом специальным оборудованием. Занятия включают: проведение опытов, наблюдений, заседаний, олимпиад, викторин, соревнований, реализацию проектов и т.д. Занятия предусматривают поиск необходимой недостающей информации в энциклопедиях,

справочниках, книгах, на электронных носителях, в интернете, СМИ и т.д. Источником нужной информации могут быть как взрослые (представители различных профессий, родители, увлеченные люди), так и дети.

Словесные методы являются сопутствующей составляющей учебного процесса: беседа, диалог происходят в течение всего занятия. Обучающиеся сами определяют задачи. В процессе работы над проектом учащиеся анализируют полученные результаты и принимают решение о более эффективных методах усовершенствования модели, отладки конструкции, возможности изменения цели. Наглядные и практические методы, помогающие ученику самостоятельно воспроизводить опыт, явление и процесс, наиболее эффективны.

Важную роль на занятии играют методы стимулирования и мотивации деятельности. Поэтому занятия предусматривают возможность изготовить и забрать с собой удачные модели; разместить фотографии лучших работ на сайте преподавателя, физических копий в музее проекта «Инженерная 3D-лаборатория»; обсудить коллективно выполненные работы и представить лучшие на тематических выставках. Использование сканера SHINING 3D, 3D ручки, принтера 3D Ultimacer3, позволяет учащимся наглядно увидеть и отработать на практике решение поставленных задач, углубиться в материал и отработать навыки, реализовать самые смелые и фантастические идеи и замыслы.

Основные методы и технологии:

- анализ образцов и схем;
- тематические игры;
- беседа;
- задание по образцу (с использованием инструкции);
- творческое моделирование (создание модели-рисунка);
- моделирование с условием;
- самостоятельное моделирование и программирование;
- проектная сессия;
- иммерсивная технология;
- Task;
- Case-study.

Техническая платформа

№	Наименование оборудования, наименование специализированных аудиторий	Техническая характеристика	Формат работы
1.	Учебный класс для проведения лекционных и практических занятий	Учебный класс для проведения лекционных и практических занятий, оснащенный мебелью на 15 посадочных мест.	Аудиторские занятия
2.	Компьютер преподавателя	1	Работа педагога
3.	Interactive WhiteboardD	1	Демонстрация материала, работа с онлайн тренажёрами: Learning Apps.
4.	Ноутбуки Acer	15	Отработка навыков



			моделирования и программирования, работа с офисными программами.
5.	Сканер SHINING 3D	1	Отработка приобретенных в процессе обучения навыков моделирования, программирования, 3D сканирования, работа над решением технических задач в парах, группах. Индивидуальная работа над проектами.
6.	Принтер 3D Ultimacer 3	1	Отработка приобретенных в процессе обучения навыков, 3D печати, работа над решением технических задач в парах, группах. Индивидуальная работа над проектами.
7.	3D ручки	15	Отработка приобретенных в процессе обучения навыков моделирования, программирования, 3D печати, работа над решением технических задач в парах, группах. Индивидуальная работа над проектами.

Содержание по тематическим модулям

Модуль 1. Введение, 5 часов	
Образовательная задача модуля	ТБ на занятиях при работе с компьютером. Введение в предмет 3D-моделирования и обзор доступных технологий цифрового производства. Обзор предстоящих изучению тем. Устройство компьютера на функциональном уровне (назначение основных частей компьютера, функции разных групп устройств, входящих в состав ПК); основные операции с файлами и папками, уметь создавать, удалять, копировать и перемещать папки и файлы. Познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии.
Учебная задача модуля	Развитие компетентности в вопросах нормативного поведения. Умение работать в паре, группе. Умение слушать других, договариваться, соблюдать правила. Определять и формулировать цель деятельности на занятии. Уметь пользоваться специальной терминологией в процессе общения. Уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. Тест Беннета на техническую понятливость (тест на инженерное мышление).

Модуль 2. Основы моделирования, 10 часов	
Образовательная задача модуля	Программы: Leo CAD – Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash, возможности и сферы применения. Основы пользовательского интерфейса Leo CAD – Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash: режимы работы, клавиши навигации, выбор шаблона детали, сохранение и экспорт для печати. Моделирование простейших моделей по образцу, по предложенному условию, по замыслу.
Учебная задача модуля	Отработать на практике создание моделей в программах. Установление взаимосвязей. Презентация модели по плану. Решение кейсов для отработки навыков создания простых и сложных моделей. Контрольное занятие - игра.
Модуль 3. Сканирование, 4 часа	
Образовательная задача модуля	Сканер. Модель сканера SHINING 3D. Цифровые инструменты. Простейшие модели.
Учебная задача модуля	Сканирование, сохранение и перенос на носитель моделей. Задачи на пространственное мышление. Развертка цветного кубика. Танграмм.
Модуль 4. Моделирование на уровне детали, 10 часов	
Образовательная задача модуля	Разложение детали на последовательность эскизов и 3D-операций. Построение эскиза: основные инструменты, установка размеров, задание ограничений. Способы нахождения и создания рабочих плоскостей. Измерения деталей и установка размеров, положение объекта в пространстве. Точность и допуски при 3D-печати.
Учебная задача модуля	Работа с программным интерфейсом Leo CAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash. Отработка навыка создания презентации. Последовательное выполнение заданий по моделированию постепенно усложняющихся объектов. Каждое задание нацелено как на подкрепление навыков, выработанных на предыдущих занятиях, так и на освоение новых приемов 3D-моделирования. Задания оформлены в виде пошаговых инструкций, в которых предусмотрены элементы вариативности. По усмотрению преподавателя, лучшие из выполненных работ, либо все работы изготавливаются на цифровом оборудовании. После прохождения всей серии пошаговых инструкций, обучающиеся придумывают (или выбирают предложенную преподавателем) тему для индивидуальных творческих проектов. Игры на пространственное мышление. Контрольное занятие. Свободное моделирование в программе по выбору.
Модуль 5. Создание простых, сборочных моделей 3D ручка, 15 часов	
Образовательная задача модуля	3D ручка устройство, ТБ. Трафареты. Назначение сборочных моделей. Простые модели. Размещение деталей, установка сборочных зависимостей между ними. Сборочные чертежи, в минимальном объеме, необходимом для выполнения обязательных заданий или индивидуальных проектов.
Учебная задача модуля	Защита проектов. Выставка работ.
Модуль 6. 3D печать на принтере 3D Ultimacer 3, 10 часов	

Образовательная задача модуля	Принтер 3D Ultimacer3, основные составляющие, печать, функции, программный интерфейс.
Учебная задача модуля	Круглый стол «JuniorSkills» презентации на тему: Профессии будущего, Подготовка к городским соревнованиям и конференциям. Работа над индивидуальными, групповыми проектами. Демонстрационные соревнования. Задания на развитие пространственного мышления.
Модуль 7. Творческие проекты, 16 часов	
Образовательная задача модуля	Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.
Учебная задача модуля	Творческая лаборатория. Выставки на заданную тематику.

Программа модулей

Образовательная форма	Игровая форма	Тема	Количество часов
Модуль 1. Введение, 5 часов			
<i>1 этап. Инструктаж по ТБ.</i>			
Установочная лекция преподавателя. Обзор предстоящих изучению тем. Тест Беннета на техническую понятливость (тест на инженерное мышление). Теории решения изобретательских задач и инженерии.	Викторина: устройство компьютера на функциональном уровне (назначение основных частей компьютера, функции разных групп устройств, входящих в состав ПК).	Введение в предмет 3D-моделирования и обзор доступных технологий цифрового производства. <i>Инструктаж по ТБ</i> на занятиях при работе с компьютером.	2
<i>2 этап. Введение.</i>			
Общая дискуссия. Индивидуальные консультации. Распределение тем по группам.	Создание постера, презентация, отработка навыков создания презентации в Microsoft Office Power Point. Доклады: современные технологии; моделирование; Прототипирование; о основные направления применения 3D моделирования.	Робототехника – история развития. Современная робототехника.	3
Модуль 2. Основы моделирования, 10 часов			
<i>1 этап. Программы: Leo CAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash, возможности и сферы применения.</i>			
Установочная лекция преподавателя. Основы пользовательского интерфейса	Моделирование в программах. Викторина Learning Apps.	Программы	1



LeoCAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash: режимы работы, клавиши навигации, выбор шаблона детали, сохранение и экспорт для печати.			
<i>2 этап. Моделирование в LeoCAD - Virtual LEGO CAD Software</i>			
Общая дискуссия. Разделение на группы.	Презентация по плану	LeoCAD - Virtual LEGO CAD Software	1
<i>3 этап. Моделирование в Tinker CAD</i>			
Работа по схемам. Распределение по группам.	Моделирование	Tinker CAD	1
<i>4 этап. Моделирование в 3D Slash</i>			
Установочная лекция преподавателя. Обсуждение. Решение задач. Практикум.	Моделирование. Викторина Learning Apps.	3D Slash	2
<i>5 этап. Отработка навыка моделирования в Lego CAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash</i>			
Установочная лекция преподавателя. Обсуждение. Решение задач. Практикум.	Моделирование. Конструирование. Отладка. Решение и составление задач. Викторина Learning Apps.	LeoCAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash	1
<i>6 этап. Отработка навыка моделирования в Lego CAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash</i>			
Установочная лекция преподавателя. Обсуждение. Решение задач. Практикум.	Моделирование. Решение и составление задач. Игра «Презентация проектов». Викторина Learning Apps.	LegoCAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash	2
<i>7 этап. Контрольное занятие - конференция.</i>			
Работа с цветовым кругом Tasc.	Моделирование. Презентация и защита модели. Распределение по группам. Жеребьевка. Отработка навыков работы в Lego CAD - Virtual LEGO CAD Software, Tinker CAD, 3D Slash.	Контрольное занятие - конференция	2
Модуль 3. Сканирование, 4 часа			
<i>1 этап. Что такое сканер?</i>			
Лекция учителя: сканер. Модель сканера SHINING 3D. Цифровые инструменты.	Сканирование модели по выбору.	Знакомство с устройством - сканера	1
<i>2 этап. Сканирование, сохранение и перенос на носитель моделей.</i>			

Разработка проектов в мини – группах.	Задачи на пространственное мышление. Развертка цветного кубика. Танграмм. Разработка проектов в мини – группах. Создание каталога файлов из отсканированных моделей.	Каталог моделей	2
Модуль 4. Моделирование на уровне детали, 10 часов			
<i>1 этап. Моделирование как процесс</i>			
Обзор. Установочная лекция преподавателя. Практикум. Разложение детали на последовательность эскизов и 3D-операций.	Игры на развитие пространственного мышления. Создание рисунков: машины будущего, моя мечта.	Моделирование	5
<i>2 этап. Практическое моделирование</i>			
Установочная лекция преподавателя. Обсуждение. Практикум. Разработка проектов в мини – группах. Построение эскиза: основные инструменты, установка размеров, задание ограничений. Способы нахождения и создания рабочих плоскостей. Измерения деталей и установка размеров, положение объекта в пространстве. Точность и допуски при 3D-печати.	Игры на развитие пространственного мышления. Создание рисунков: машины будущего, моя мечта.	Моделирование в XX в.	5
Модуль 5. Создание простых, сборочных моделей 3D ручка, 15 часов			
<i>1 этап. Устройство 3D ручки</i>			
Обсуждение. Практикум. Практикум. Работа с цветовым кругом Tasc. Назначение сборочных моделей. Сборочные чертежи, в минимальном объеме, необходимом для выполнения обязательных заданий или индивидуальных проектов.	Создание трафаретов. Распределение по группам. Простые модели работа в парах. Размещение деталей, установка сборочных зависимостей между ними.	3D ручка устройство, ТБ.	5
<i>2 этап. Создание моделей по шаблону</i>			
Обсуждение. Практикум. Практикум. Работа с цветовым кругом Tasc. Распределение по группам.	Моделирование по предложенным темам и эскизам. Презентация и защита модели.	Первая выставка	5



<i>3 этап. Фантазийное моделирование</i>				
Обсуждение. Практикум. Практикум. Работа с цветовым кругом Tasc. Распределение по группам.	Моделирование. Конструирование. Отладка. Презентация и защита модели. Мини соревнования.	Выставка моделей	5	
Модуль 6. 3D печать на Ultimacer 3, 10 часов				
<i>1 этап. Знакомство с устройством 3 D принтера</i>				
Общая дискуссия. Индивидуальные консультации. Практикум. Правила проведения соревнований. Принтер 3D Ultimacer3, основные составляющие, печать, функции, программный интерфейс.	Круглый стол «JuniorSkills» презентации на тему: Профессии будущего, Демонстрационные соревнования. Задания на развитие пространственного мышления.	3D принтер	2	
<i>2 этап. Знакомство с устройством 3 D принтера Ultimacer 3</i>				
Общая дискуссия. Индивидуальные консультации. Практикум. Правила проведения соревнований. Принтер 3D Ultimacer3, основные составляющие, печать, функции, программный интерфейс.	Работа над индивидуальными, групповыми проектами.	Ultimacer 3	4	
<i>3 этап. 3D печать на Ultimacer</i>				
Общая дискуссия. Индивидуальные консультации. Практикум. Принтер 3D Ultimacer3 печать, функции, программный интерфейс.	Подготовка к городским соревнованиям и конференциям. Разработка эскизов для музея, создание постеров, тематическое оформление проектов.	Создание моделей для музея ко Дню Великой Победы	4	
Модуль 7. Творческая лаборатория, 16 часов				
<i>1 этап. День космонавтики</i>				
Индивидуальные консультации. Практикум.	Создание постера, презентация, защита проекта.	Работа над индивидуальным проектом.	4	
<i>2 этап. Великую Победу не забыть!</i>				
Индивидуальные консультации. Практикум.	Создание постера, презентация. Подготовка к выставке.	Работа над индивидуальным проектом.	4	
<i>3 этап. Великую Победу не забыть!</i>				
Индивидуальные	Создание постера,	Выставка ко	4	

консультации. Практикум.	презентация.	Дню Победы	
<i>4 этап. Свободное моделирование</i>			
Индивидуальные консультации. Практикум. Тест Беннета. Подготовка и участие в научно- практических конференциях различного уровня.	Создание постера, презентация.	Поймай вдохновение!	4

Характеристика педагогического состава, реализующего образовательную программу

Борисова Татьяна Владимировна, педагог дополнительного образования, с 2012 года преподаватель внеурочной деятельности по курсу «Lego конструирование» и «Робототехника», прошла курсы повышения квалификации: 2016 г. – курсы «Основы образовательной робототехники»; 2016 г. – семинар «Робототехника: эффективные технологии обучения программированию». 2017г. - Региональный семинар по теме: «Инженеры будущего: 3D технологии в образовании», автор программы.

Разработанная дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная 3D лаборатория» интегрируется в образовательный процесс преподавателем А. В. Константиновым на уроках математики и физики, а также Э.Н. Гулиевой на уроках информатики.

Список литературы для преподавателей

1. Белухин, Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.- М.: МПСИ, 2006.
2. Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л., Бочков.- СПб.: Питер, 2013.
3. Ильин, Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.
4. Менчинская, Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д. Божович.-М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004.
5. Путина, Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013.
6. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012.
7. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008.
8. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников 15 общеобразовательных учреждений. -2-е изд., испр. и доп. - М.: АРКТИ, 2005.
9. Хромова, Н.П. Формы проведения занятий в учреждениях ДОД деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» № 9(167) 2013.
10. Фельдштейн, Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И.Фельдштейн –М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005.

Литература для детей

1. Виноградов, В.Н. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений/ А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский; - М.: Астрель, 2009.



2. Герасимов, А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование. — 400 с.
3. Прахов, А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
4. Боровков, А.И. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие /- СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
5. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций. -М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.

Интернет ресурсы для детей

1. Три основных урока моделирование в программе «Компас»:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=dkwNj8Wa3YU&feature=youtu.be>
 - https://www.youtube.com/watch?v=KbSuL_rbEsI&feature=youtu.be
2. Работа с 3Дручкой <https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA>
3. Тематические сайты, репозитории 3D-моделей
 - <https://3ddd.ru/>
 - <https://www.turbosquid.com/>