Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом творчества «Измайловский»
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
Протокол № 1
от 31.08.2022 года

УТВЕРЖДЕНА
приказом № 147 от 31.08.2022 года
Врио директора ГБУ ДО ДТ «Измайловский»
Н.В. Шаталова

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(дополнительная общеразвивающая программа)

«ОСНОВЫ 3-D МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ»

/название программы/

от 10 до 17 лет

/на какой возраст рассчитана программа/

2 года

/срок реализации/

Разработчик: Конева К.Б., педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования и прототипирования» (далее – образовательная программа) имеет **техническую** направленность.

Программа ***адресована*** детей в возрасте от 10 до 17 лет.

Актуальность образовательной программы определяется практической деятельностью учащихся в области передовых научно-технических течений, направленной на решение конкретных математических, алгоритмических и инженерно-технических задач. А именно, данная образовательная программа:

- способствует формированию у учащихся основ инженерной грамотности, информационно-коммуникационной компетентности; дополняет освоение предметных областей информатики, математики (геометрии и стереометрии) и технологии;
- создает возможность освоения 3D-моделирования учащимися, склонными к техническому творчеству, и, тем самым, удовлетворяет их социальный запрос на приобретение знаний и умений, адекватных современному уровню развития технологий; вооружает их соответствующими навыками, позволяющими реализовать свои творческие идеи;
- обеспечивает работу по профориентации подростков в области инженерно-технических профессий.

Образовательная программа создана специально для освоения подростками принципов работы с современными системами твердотельного параметрического 3D-проектирования, на примере пакета САПР Autodesk Inventor. Она сочетает в себе элементы информатики, математики и физики и является логическим дополнением базового курса по робототехнике.

Важной частью занятий является доведение проектируемого изделия до физического изготовления с помощью 3D-принтеров и лазерного станка с числовым программным управлением.

Данная образовательная программа не только дает навыки и умения работы с пакетом программ класса САПР, но и способствует формированию информационно-коммуникативных и социальных компетентностей.

Использование метода проектов создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации обучающихся, а ориентирование подростков на положительные образы в творческих работах учит видеть и ценить ценности реального мира.

Уровень освоения образовательной программы – ***базовый.*** Результативности освоения программы заключается в:

- освоении прогнозируемых результатов программы;
- презентации результатов на уровне района, города;
- участии учащихся в районных и городских мероприятиях;
- наличии призеров и победителей в районных конкурсных мероприятиях.

Объем образовательной программы - 288 часов: 1 год обучения – 144 часа, 2 год обучения - 144 часа. ***Срок освоения*** - 2 года.

***Цель образовательной программы*:** формирование и развитие творческих способностей подростков в области технического проектирования, формирование информационно-коммуникативных и социальных компетентностей посредством создания собственных проектов в процессе изучения и с помощью технологий 3D-конструирования и цифрового производства, а также профессиональное самоопределение учащихся.

В ходе реализации образовательной программы решаются следующие ***задачи:***

обучающие:

- дать знания по созданию изображений в векторном графическом редакторе Inkscape;
- дать навыки работы с системой автоматического проектирования Autodesk Inventor в объеме достаточном для уверенного 3d-моделирования несложных декоративных изделий, сувениров и бытовых предметов;
- освоить технологии 3D-печати, для изготовления спроектированных объектов;

– сформировать навыки ручной работы необходимые для финишной сборки изготовленных объектов
– познакомить с профессиями, связанными с 3D-моделированием, с учреждениями, готовящими специалистов в этой области;

развивающие:

– развить познавательный интерес, внимание, память;
– развить пространственное и образное мышления;

воспитательные:

– способствовать формированию творческого подхода к поставленной задаче;
– способствовать формированию технической и информационной культуры как составляющей общей культуры современного человека;
– воспитать чувство ответственности за свою работу;
– сформировать коммуникативных навыки взаимодействовать в группе;
– способствовать воспитанию сознательного отношения к выбору будущей профессии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, получаемые учащимися в результате освоения программы:

Личностные

В процессе прохождения данного курса у учащихся воспитывается способность к сосредоточению, точности к исполнению алгоритма, внимание к деталям, внимательность, чувство ответственности за свою работу, аккуратность, уважительное отношение к своему и чужому труду, упорство в достижении желаемых результатов, понимание ценности доброжелательных и конструктивных отношений в коллективе.

Кроме того, развивается познавательный интерес, память, коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе, формируется творческий подход к поставленной задаче.

Совокупность всех факторов дает формирование сознательного отношения к выбору будущей профессии.

Метапредметные

Программа позволяет достичь метапредметных результатов по формированию учебно-познавательной и информационной компетенций.

В ходе освоения программы и выполнения практической работы учащиеся применяют на практике знания, полученные в рамках школьной программы по геометрии, стереометрии, физике, математике.

Развивается пространственное воображение и образное мышление, умение выражать конструкторские идеи в виде эскиза и в виде 3D-модели, изобретательский подход, способность к инженерному мышлению, самостоятельному поиску и изучению необходимой информации, навыки сознательного и рационального использования конструкторских технологий в своей повседневной, учебной и внеучебной деятельности.

Учащиеся научатся принимать компьютер как инструмент, необходимый для решения различных творческих задач, что будет способствовать формированию информационной культуры как составляющей общей культуры современного человека.

Предметные

В результате работы учащиеся проявляют интерес в области современных инженерно-технических знаний и компьютерных технологий – осваивают опыт специфической деятельности по инженерному 3D-моделированию.

Демонстрируют полученные знания при постановке задачи в реализации собственного проекта, его анализе, формулировке выводов: самостоятельно придумывают и моделируют несложное техническое устройство, состоящее из нескольких взаимодействующих деталей, учитывая принципы его работы; используют в своих конструкциях типовые узлы и механизмы, изготавливают их на 3D-принтере или лазерном станке; выполняют ручную доводку и сборку полученных изделий.

В итоге, развивается познавательный интерес и техническая эрудиция, формируется предпрофессиональная предметная инженерно-конструкторская компетенция.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Обучение по программе осуществляется на русском языке.

Форма обучения: очная.

При изучении отдельных тем возможно использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагога.

Особенности реализации образовательной программы

В группу первого года обучения зачисляются учащиеся по результатам собеседования и индивидуального входного тестирования.

В группу второго года обучения могут быть зачислены учащиеся, имеющие знания и умения, необходимые для освоения образовательной программы.

Занятия проводятся в группах, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом.

Особенности организации образовательного процесса.

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: теоретический (устное изложение материала, беседы, блиц-опрос, доклады), наглядный и объяснительно-иллюстративный (схемы, презентации, экскурсии и т.д.), практический (тренировки, соревнования по 3D-моделированию). Выбор методов обучения, в каждом конкретном случае, зависит от уровня знаний и подготовки обучающихся, при этом основное – побуждение учащихся к активному восприятию представляемой информации и выработка собственного подхода при решении задач технического проектирования.

Для более полного решения задач обучения, как правило, применяется сразу несколько методов обучения, особое внимание уделяется экскурсиям на тематические выставки, в технические музеи и вузы Санкт-Петербурга, где обучающиеся непосредственно знакомятся с техническими достижениями и профессиями, связанными с разработкой и применением робототехнических систем и с профессиональными инженерами и разработчиками этих систем.

Освоение образовательной программы учащимися возможно с любого уровня, но без специальных навыков и знаний учащиеся не могут быть зачислены в группы 2 и последующих годов обучения.

Формы проведения занятий: лекция, игра, решение задач, соревнование, проект.

Основные формы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная – работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение);
- групповая – организация работы в парах.

Формы проведения занятий: лекция, практическая работа, конкурс, учебные запуски, соревнование.

Все перечисленные формы организации занятий могут являться составной частью занятия в различных сочетаниях, а также использоваться самостоятельно, вне связи друг с другом.

Материально-техническое обеспечение программы.

Для обеспечения учебного процесса в соответствии с данной программой необходимо следующее оборудование и оснащение:

- персональный компьютер;
- ПО Inkscape;
- ПО Autodesk Inventor;
- 3D-принтер;
- лазерный станок с числовым программным управлением.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	1	0	
2.	Основы моделирования	26	11	15	контрольные задания
3.	Векторная графика	48	16	32	контрольные задания
4.	Моделирование и макетирование	32	11	21	контрольные задания
5	Творческий проект	26	2	24	Защита творческого проекта
6	Контрольные занятия	10	0	10	контрольные задания
7	Итоговое занятие	1	0	1	
	Итого	**144**	**41**	**103**	

2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	1	0	
2.	Основы моделирования деталей в AutodeskInventor	26	11	15	контрольные задания
3.	Векторная графика	48	16	32	контрольные задания
4.	Моделирование и макетирование	32	11	21	контрольные задания
5	Творческий проект	26	2	24	Защита творческого проекта
6	Контрольные занятия	10	0	10	контрольные задания
7	Итоговое занятие	1	0	1	
	Итого	**144**	**41**	**103**	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1-10 сентября	31 мая	36		144	2 раза в неделю по 2 часу
2 год	1 сентября	31 мая	36		144	2 раза в неделю по 2 часа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеобразовательной программы
«Основы 3D-моделирования и прототипирования»
1 год обучения

Содержание программы раскрывается через описание разделов и тем программы в соответствии с последовательностью, заданной учебным планом, включая описание теоретической и практической частей.

Первый год обучения направлен на формирования начальных навыков моделирования и закрепления их на разнообразном практическом материале как учебно-репродуктивного, так и творческого характера.

Задачи:

Обучающие

- познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав компьютерной системы;
- познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования;
- научить основным приемам и методам работы в 3D-системе;
- научить создавать базовые детали и модели;
- научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;
- научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.

Развивающие

- формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
- развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;
- развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
- развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
- формирование технологической грамотности;
- развитие стратегического мышления;
- получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

Воспитательные

- сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
- воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
- сформировать навыки командной работы над проектом;
- сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1 Введение, инструктаж по ТБ и входное тестирование

Позволяет сформировать у учащихся представления о предмете изучения и протестировать их потенциал в области инженерного 3D-моделирования при помощи хорошо известного теста Беннета.

Раздел 2. Основы моделирования деталей в Autodesk Inventor

Изучение базовых навыков и более продвинутых.

Тема 2.1. Базовые навыки

Понятия опорных элементов и их построение (точка, прямая, плоскость); техника построения эскиза (эскизные операции, зависимости в эскизе, «образмеривание»); навыки использования операций выдавливания и вращения, их особенности использования (симметрии, удаление материала, опции и др.); операции постобработки модели (фаски,

сопряжение, оболочка); операции размножения (массивы, виды и способы применения, симметричное отражение), комбинирование операций, комплексное использование. операций

Тема 2.2. Продвинутые приемы: поверхности и мультитела

Изучение более сложных операций и приемов работы, учитывающих, в том числе, специфику САПР Autodesk Inventor. Рассматриваются поверхности, их создание, пересечение, разделение, придание толщины; операции сдвига, лофтов; разнообразные приемы работы с 3D-эскизамии другие. Вводится понятие «мультитела», рассматривается объединение и вычитание тел, многотельные детали, преобразование многотельной детали в сборку.

Раздел 3. Закрепление навыков в проектной деятельности

Закрепление приобретенных навыков в проектной творческо-исследовательской деятельности. Проекты небольшой длительности, имеющие определенную практическую направленность, содержащие с одной стороны, четкие методические рекомендации, но при этом не ограничивают творческий поиск обучающихся и их фантазию. Мини-проекты «Моя школа», «Стендовая модель самолета», свободный творческий проект.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, получаемые учащимися в результате освоения программы:

Предметные:

- освоят элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
- приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
- освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
- овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования:
- овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования:
- научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

Метапредметные:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью:
- освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
- усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта; • освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике; • освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования.

Личностные:

- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся.
- будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта.
- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеобразовательной программы
«Основы 3D-моделирования и прототипирования»
2 год обучения

Задачи:

Обучающие:

- обобщить сведения о технологии проектирования в 3D-системах и научить использовать правила, методы и приемы для реализации 3Dпроектов;
- систематизировать приемы и навыки решения изобретательских задач и научить решать простейшие инженерные проблемы;
- усовершенствовать технологии построения базовых моделей, разработки чертежей и сборки 3D-моделей;
- усовершенствовать технологии проектирования и научить использовать знания и умения для реализации исследовательских и творческих проектов.

Развивающие:

- продолжить развивать логическое мышление через выполнение индивидуальных и коллективных 3D проектов;
- продолжить формирование конструкторских навыков при создании и обработке 3D моделей;
- самостоятельно и/или с помощью учителя разрабатывать критерии оценки трехмерных моделей и участвовать в оценивании работ, как собственных, так и проектов своих товарищей;
- инициировать творческий подход, развитие фантазии в процессе решения проблем, проектов и задач;
- продолжить формирование информационной культуры при выполнении проектов;
- создавать условия для самообучения учащихся и обучения через выполнение различных проектов с использованием системы трехмерного моделирования.

Воспитательные:

- создавать условия для понимания обучающимися значимости общечеловеческих нравственных ценностей;
- продолжить формирование внимательного и уважительного отношения к истории своего Отечества и родного города через выполнение проектов социальной направленности;
- воспитывать ответственность, доброжелательность, уважение к мнению других людей;
- приобщать учащихся к уборке своего рабочего места и поощрять их усилия по оказанию помощи другим членам коллектива;
- воспитывать интерес и поддерживать инициативу учащихся по оказанию помощи другим членам коллектива при выполнении проектов и заданий.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. «Сборки».

Тема 1.1. Сборочные модели

Закрепление приобретенных навыков работы с мультителами, создание видов сборочных моделей (сборок), применение сборочных зависимостей, массивов со сборками, параметризация в сборочных моделях.

Тема 1.2. Анимация сборочных моделей

Анимация сборок, использование параметров при анимации движения, построению простых механизмов.

Раздел 2. Прототипирование с использованием технологий лазерной резки

Приобретение учащимися навыков работы с лазерным станком и 3D-прнтером.

Тема 2.1. Лазерная резка и проектирование изделий из листового материала

Основные приемы работы с листовым материалом, например, фанерой, акриллом. Учащиеся знакомятся с правилами техники безопасности при работе с лазерным станком, с приемами моделирования изделий из листовых материалов, видами соединений (шип-паз,

рыбий хвост, пазо-винтовое соединение), учатся их создавать в Autodesk Inventor вычитанием тел, знакомятся с нужными графическими форматами для экспорта двухмерных чертежей для лазерной резки. При этом у учащихся есть возможность закрепить теоретический материал в процессе изготовления на лазерном резчике полезных вещей-сувениров (Упражнения: «Лазерная елочка», «Подсвечник», «Резная шкатулка», «Гироскоп в Кардановом подвесе»).

Тема 2.2. Мини-проекты на базе лазерных технологий

Подготовка проектов для лазерного станка: проекты по конструированию полезных предметов и сувениров: «Кассетница», «Декоративный светильник», «Парковая скамейка», «Пиратский сундучок». Выполнение этих проектов окончательно сформирует у учащихся уверенность в использовании лазерных технологий в проектной деятельности.

Раздел 3. Прототипирование с использованием технологий 3D-печати

Тема 3.1. Моделирование Лего-совместимых деталей

Конструктивное устройство деталей Лего, характерные размеры, «лего-юнит», особенности моделирования деталей, коррекция чертежей с учетом погрешности 3D-печати – это те необходимые знания, которые помогут замыслу конструктора превратиться в реально работающую деталь Лего собственной разработки.

Раздел 4. Моделирование и макетирование с использованием комбинированных технологий

Представление о возможности использования всех технологий в комплексе. Рассматриваются два направления творческого проектирования:

Тема 4.1. Историческое моделирование. Боевая техника

Особенности моделирования боевой техники (корпусов военных кораблей, боевых машин на гусеничном ходу, пусковых установок артиллерийских орудий, кабин и кузовов).

Тема 4.2. Автомоделизм в формате Scalextric

Представление об устройстве автомоделей для гонок в формате Scalextric. Устройство шасси, его сборочная модель, возможные способы изготовления шасси, как при помощи лазерного резчика, так и при помощи 3D-принтера.

Разработка корпуса будущей модели либо на основе чертежей реальных авто из интернета, либо по собственному замыслу. Изготовление модели с использованием стандартного набора комплектующих (мотор, зубчатая передача, оси, колеса).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, получаемые учащимися в результате освоения программы:

Предметные:

- получат углубленные знания о возможностях построения трехмерных моделей.
- научатся самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.
- приобретут навыки работы в среде твердотельного 3D-моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
- овладеют основными методами исследования и научатся использовать их при реализации исследовательских проектов.

Метапредметные:

- учащиеся смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D-моделью:
- освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
- смогут применить конструкторские навыки при решении простейших инженерных задач и проблем;
- усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- научатся технически грамотно оформлять проекты, описывать и представлять результаты и использовать творческий подход при реализации 3D-проектов;
- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта.

Личностные:

- учащиеся смогут обосновать ценность проекта и практическую пользу от его внедрения;
- понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль осуществляется путем проверки результатов выполнения заданий по каждой из тем занятий и учета результативности участия в конкурсах.

В качестве промежуточного контроля (аттестации) предусматривается выполнение тестов по отдельным разделам образовательной программы, а также регулярное проведение открытых «блиц-турниров» (соревнований по моделированию на время, по заданиям-карточкам).

Итоговым контролем является защита проектов.

Оценка результатов освоения образовательной программы выполняется по совокупности работ, выполненных каждым учащихся, включая результаты участия в различных мероприятиях, фестивалях, конкурсах с использованием технологий 3D-конструирования (в том числе в мероприятиях других объединений технической направленности, если в работах обучающегося существенно использованы технологии 3D-конструирования).

1. http://nazva.net/logic_test5/ - Тест на механическую понятливость. Тест Беннета.
2. http://olymp3d.ru/ - сайт методической поддержки программы.

Оценочные материалы

Электронное тестирование

Подборки вопросов, тестовых заданий и заданий для практических работ

Умение работать в команде

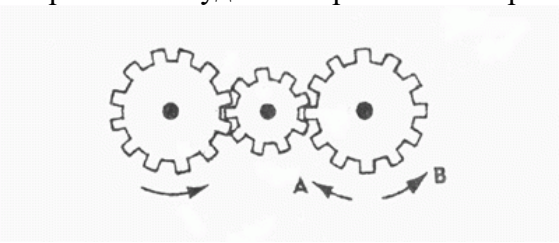
Умение четко ставить задачу и формулировать вопросы.

Защита проекта

Тест на механическую понятливость (тест Беннета)

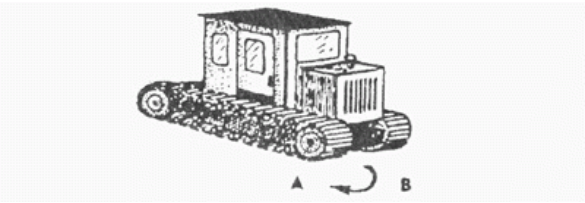
Данный тест ориентирован на выявление технических способностей.Допускается выполнение заданий в любой последовательности.

1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?



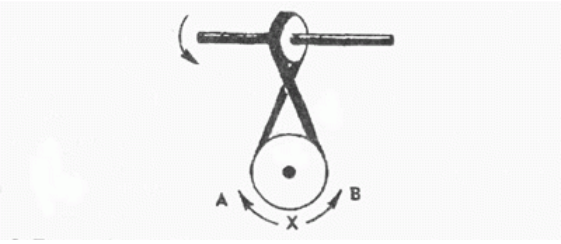
- В направлении стрелки А
- В направлении стрелки В
- Не знаю

2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?



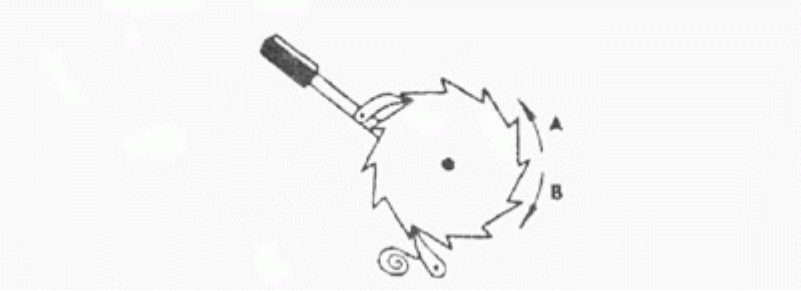
- Гусеница А
- Гусеница В
- Не знаю
-

3. Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается нижнее колесо?



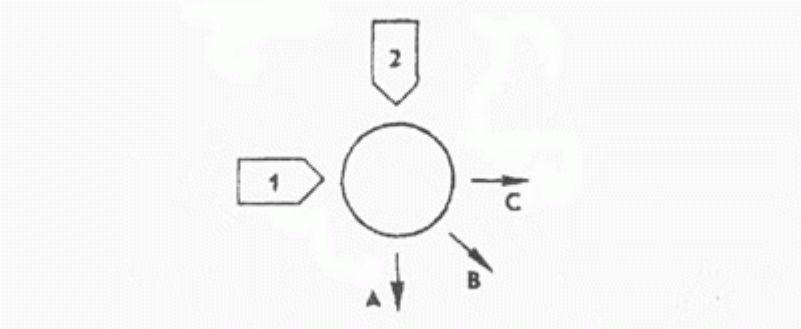
- В направлении А
- В обоих направлениях
- В направлении В

4. В каком направлении будет двигаться зубчатое колесо, если ручку слева двигать вниз и вверх в направлении пунктирных стрелок?



- В перед-назад по стрелкам А-В
- В направлении стрелки А
- В направлении стрелки В

5. Если на круглый диск, указанный на рисунке, действуют одновременно две одинаковые силы 1 и 2, то в каком направлении будет двигаться диск?



- В направлении, указанном стрелкой А
- В направлении стрелки В
- В направлении стрелки С

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Педагогические методики и технологии.

В качестве платформы для создания роботов используются образовательные конструкторы Lego. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальные языки программирования NXT/EV3, RobotC.

Конструкторы LEGO позволяеют школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Методы проведения занятий.

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, блиц-опрос, устное изложение педагога), наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический методы (тренировки, соревнования по робототехнике).

Формы проведения занятий, организации деятельности:

Обучение: теоретические занятия и беседы в соответствии с учебным планом; изучение схем и чертежей устройств с микроконтроллерами; примеры написания прикладных управляющих и вспомогательных программ для задач автоматического управления; сборка действующих моделей роботов с электромеханическим приводом; решение творческих задач, как в составе творческих коллективов, так и индивидуально, работа по образцу; лекция; тренировка; соревнования и другие.

Стимулирование и мотивация учебно-познавательной деятельности: посещение профильных учебных учреждений и научно-производственных предприятий.

Воспитание: рассказы о выдающихся изобретателях и инженерах, индивидуальные беседы с учащимися, поощрение наиболее отличившихся в процессе обучения.

Контроль: контрольные задания на различных этапах обучения, мини-конкурсы на более полное и оригинальное решение отдельных задач управления.

Выбор методов и форм обучения в каждом конкретном случае зависит от уровня знаний и подготовки обучающихся, при этом основное – побуждение учащихся к активному восприятию представляемой информации и выработка собственного подхода при решении задач технического проектирования.

Для более полного решения задач обучения проводятся экскурсии на тематические выставки, в технические музеи и вузы Санкт-Петербурга, где обучающиеся непосредственно знакомятся с техническими достижениями и профессиями, связанными с разработкой и применением робототехнических систем и с профессиональными инженерами и разработчиками этих систем.

Дидактические материалы:

1. Учебные презентации.
2. Инструкции и примеры сборки конструкторов.
3. Учебные плакаты.
4. Схемы и чертежи различных робототехнических систем.
5. Образцы микроконтроллерных устройств.
6. Образцы узлов и элементов робототехнических устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Autodesk Inventor 2016. Что нового? Режим доступа: блог: «САПР для инженера» - http://mikhailov-andrey-s.blogspot.ru (дата обращения 19.03.2016).
2. Autodesk Inventor/ Википедия Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Inventor (дата обращения 5.03.2016).
3. Ваше окно в мир САПР - Что нового в Autodesk Inventor 2016? Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17776 (дата обращения 22.03.2016).
4. ГОСТ Р 50753-95. Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из специальных сталей и сплавов. Общие технические условия. Введен 30.06.1995. Последнее изменение: 18.07.2016. М.: Издательство стандартов. 1995. 36 с.
5. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам. Введен 01.07.1974. Дата последнего изменения: 22.05.2013. М.: Стандартинформ.2007. 29 с.
6. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016. 2-е изд. г. Днепропетровск: Студия Vertex, 2016. 259 с.
7. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для бакалавров. 9-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2014. 35 с.
8. Ливотов В.С., Просвиров А.С., Напалков А.В. Технологические расчеты упругих элементов. Часть 1. Поверочные расчеты пружин и пружинных колец.
9. Полубинская Л.Г., Сенченкова Л.С., Федоренко В.И., Хуснетдинов Т.Р. Выполнение чертежей деталей в курсе инженерной графики: учебное пособие. М.:Изд-во МГТУим.Н.Э. Баумана. 2014. 53 с.
10. Полубинская Л.Г., Хуснетдинов Т.Р. Создание модели и чертежа пружины в системе Autodesk Inventor 2015 // Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электронный научно-технический журнал. 2015. №7. Режим доступа: http://technomag.edu.ru/doc/786016.html (дата обращения 23.04.2016).
11. Руководящий технический материал. Волгоград: ВолгГАСУ. 2002. 16 с.
12. ТремблейТ. Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT 2013. Официальный учебный курс. / Пер. с англ. Л. Талхина. М.: ДМК Пресс. 2013. 344 с.
13. ТремблиТ. Autodesk Inventor 2012 и Inventor LT 2012. М: ДМК Пресс, 2012. 352 с.
14. Федоренков А.П., Полубинская Л.Г. Autodesk Inventor. Шаг за шагом. М.: Эксмо, 2008. 336 с.: ил.

Для учащихся:

1. Авторские методические разработки заданий (Рытов А. М.).
2. http://olymp3d.ru/ - сайт поддержки и развития инженерного 3D мышления школьников.

ГБУ ДО ДТ "Измайловский", Шаталова Наталья Владимировна, врио директора
27.02.2023 13:46 (MSK), Простая подпись