

ПРОЕКТНАЯ РАБОТА

Развитие инженерных компетенций технологического образования через сетевое взаимодействие образовательных учреждений

Ссылка на проектную работу:

Ссылка на сайт:

http://school89seversk.ucoz.ru/index/vystavka_quot_uchebnaja_sibir_quot/0-243

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 89»

Управление образования ЗАТО Северск Томской области

Авторы: Кудрявцев Владимир Александрович, учитель информатики МБОУ «СОШ № 89»; Титов Роман Васильевич, учитель информатики МБОУ «СОШ № 196»; Булавинов Антон Александрович, педагог дополнительного образования МБОУ «СОШ № 88»; Минина Елена Валентиновна, директор МБОУ «СОШ №89»; Давлетова Ирина Владимировна, заместитель директора по МР МБОУ «СОШ №89».

Номинация № 3

Современное содержание общего образования: стратегии и технологии
формирования различных видов функциональной грамотности

Северск 2022

Содержание

Введение.....	3
«Лаборатория программирования»	12
«Лаборатория автоматизации»	16
«Лаборатория 3D-моделирования»	20
Модуль «Робототехника»	24
Защита и реализация итоговых проектов	25
Список литературы	26

Введение

Согласно концепции технологических укладов (ТУ) современный мир в лице лидеров инновационного развития неудержимо осваивает шестой технологический уклад, характеризующийся появлением и внедрением нанотехнологий, технологиями изменения живых организмов, включая методы геной инженерии. По оценкам специалистов Россия находится в рамках четвертого ТУ, а пятый уклад доминирует пока в оборонной и космической промышленности. Пятый технологический уклад характеризуется значимыми достижениями и широким использованием продукции электронной и микроэлектронной промышленности, вычислительной и оптико-волоконной техники, роботостроением, большим спектром информационных услуг, освоением космического пространства.

Государственным приоритетом в области инновационного развития является адаптация образования к современным условиям с тем, чтобы с детства формировать навыки и модели поведения, характерных для так называемой «экономики знаний». Сегодня одной из приоритетных целей образования, не только школьного, но и всей системы непрерывного образования, начиная с дошкольного и заканчивая послевузовским, является формирование «инновационного мышления». Ключевой фактор, определяющий формирование данного типа мышления - это школьное образование, являющееся при этом и первостепенным агентом социализации и воспитания. В связи с необходимостью формирования институциональных условий для перехода к шестой технологической волне, особую важность приобретают именно технологические компетенции. Признавая факт того, что в течение предшествующих десятилетий в российской системе образования непрерывной чередой идут преобразования, необходимо отметить и то, что формирование пресловутых технологических компетенций в школьном образовании наталкивается на вполне определенные препятствия.

Во-первых, объективно обусловленный формализм школьного образования, включая педагогические подходы к обучению не может

способствовать полному проявлению креативности детьми, практическому применению полученных знаний. Это является самой важной причиной отчуждения детьми школьного образования в целом. Ведь ни организация самого образовательного пространства наших школ, ни предметные концепции, ни нацеленность и учеников, и педагогов на исключительно качественную успеваемость, ни отметочная система оценки успешности ученика не способствуют преодолению этого отторжения. Исследования ценностных установок современной молодежи (поколения «центениалов») показали, что большинство из «поколения Z» восприимчива только к той информации, которая считается интересной и практически применимой. (Отчет: 30 фактов о современной молодежи. URL: https://www.sberbank.ru/common/img/uploaded/files/pdf/youth_presentation.pdf)

Во-вторых, модель взросления современных детей радикально отличается от условий, в которых росли их родители, не говоря уже о представителях более старшего поколения. Здесь нет нужды напоминать о том, что социальные характеристики всегда объективно обусловлены материальной средой существования, а также уровнем развития научно-технического прогресса. Компьютеризация всех сторон нашей жизни имеет разнополярные последствия, в том числе и в повседневной, образовательной и других сферах – например, геймификация всех сторон деятельности. Как известно, ведущим типом деятельности ребенка является игровая, но так как границы взросления сейчас сдвинулись в сторону увеличения, поэтому предметы, имеющие прикладной, практикоориентированный характер всегда более интересны и ребенку, и взрослому.

Инновационный тип мышления по одному из определений представляет собой – «это творческое, научно-теоретическое, социально-позитивное, конструктивное, преобразующее и прагматичное мышление, направленное на обеспечение инновационной деятельности и осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях». Причем реализуется оно, в основном, в ходе практической деятельности

Национальная технологическая инициатива рассматривает подготовку школьников по направлению «робототехника» в числе актуальных направлений реализации стратегии модернизации экономики и образования именно как практического средства формирования технологических компетенций и конструкторского инновационного типа мышления. Робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии является одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества. Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем, опирающаяся на такие дисциплины как электроника, механика, программирование.

Естественным вопросом при осмыслении способов решения этих задач является следующий: возможна ли системная их реализация в условиях продолжающегося доминирования традиционных технологий обучения в подавляющем большинстве общеобразовательных учреждений?

Эффективным на наш взгляд инструментом для решения вышеозначенных задач является система сетевого взаимодействия школьного и дополнительного образования, основанная на принципах интеграции междисциплинарного и прикладного подходов к формированию технологических компетенций, а именно –инженерных (робототехника) и информационных. Дополнительное образование сегодня является важнейшим альтернативным вариантом овладения личностью важнейшими образовательными навыками на основе личной мотивации. Учреждения дополнительного образования успешно дополняют школьное образование и могут стать элементом того самого механизма адаптации системы школьного образования к современным реалиям, который обеспечит основу для формирования необходимых для инновационной экономики компетенций будущих работников.

Под сетевым взаимодействием понимается система горизонтальных и вертикальных связей, обеспечивающая доступность качественного образования, вариативность образования, открытость образовательных организаций, повышение профессиональной компетентности, использование современных средств ИКТ.

В процессе сетевого взаимодействия решаются многие задачи: обмен опытом; совместная реализация образовательных проектов и социальных инициатив; совершенствование образовательной среды учреждения; расширение круга общения обучающихся, позволяющего им получить социальный опыт; расширение возможностей для профессионального диалога педагогов; объединение образовательных ресурсов школ и учреждений дополнительного образования, создание общего программно–методического пространства для реализации ФГОС на всех ступенях.

Проблема развития научно-технического творчества детей и молодежи в последнее время имеет большой интерес со стороны государства. Области современных технологий и инновационных разработок находятся в процессе постоянной конкуренции. Сегодняшние школьники активно включены в непосредственное развитие инновационных сфер экономики страны. Одним из ведущих направлений развития сферы образования детей выступает социальное партнерство государства, институтов гражданского общества, семей, межведомственная и межуровневая кооперация, консолидация и интеграция ресурсов.

В связи с этим перед образовательным учреждением возникла задача, сформировать модель сетевой организации профильного обучения через развитие социального партнерства. В рамках такого сотрудничества создана модель сетевого взаимодействия на основе проектно-исследовательской и творческой деятельности учащихся.

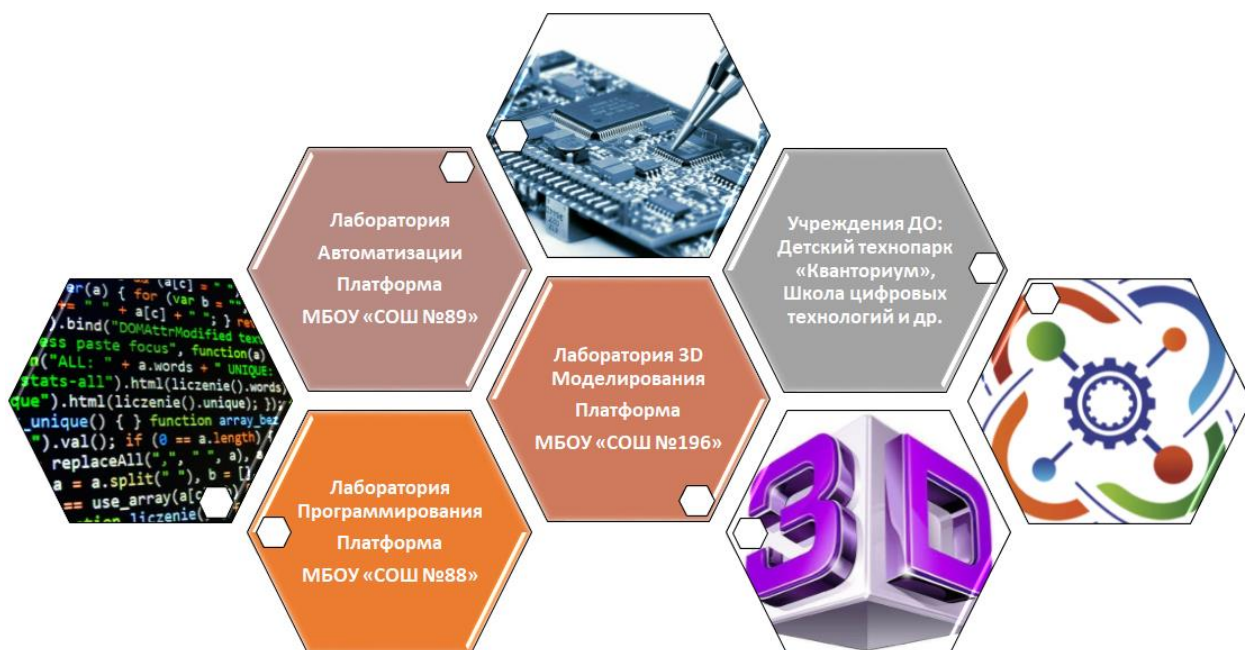
Одной из приоритетных определена следующая задача – установление партнерских отношений с образовательными организациями разных типов и

видов, а также другими организациями, заинтересованными во взаимодействии.

Данный проект подразумевает сетевое взаимодействие образовательных учреждений:

- МБОУ «СОШ № 88» - платформа «Лаборатория программирования»;
- МБОУ «СОШ № 89» - платформа «Лаборатория автоматизации»;
- МБОУ «СОШ № 196» - платформа «Лаборатория 3D-моделирования».

Учреждения дополнительного образования: АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»» г. Томска, kvanoriumtomsk.ru; ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет»; Сеть центров молодёжного инновационного творчества «Школа цифровых технологий» с целью материального оснащения учащихся боксами Arduino, практико-ориентированными приборами, а также площадками для реализации проектов, <https://cmit.ru/tomsk/>



Содержанием данного проекта является практическая реализация следующих задач, таких как:

1. Получение метапредметных и предметных результатов, необходимых для формирования нового типа познавательной деятельности, теснейшим образом связанной с практикой.

2. Субъектная активизация личности (коммуникативная, деятельностьная, организационная), основанная на личной мотивации, а также взаимодействии не только детей, но и детей и педагогов в ситуации со-деятельности.

3. Реализация как технократической, так и личностно-ориентированной модели личности, мировоззрение которой основано на интеграции различных образовательных областей.

Программа реализации проекта разработана на основе:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (далее ФГОС основного общего образования);
- Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 (с изменениями и дополнениями на 2017г);
- Перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699;
- Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г.
- Концепция развития математического образования в РФ №2506-р от 24.12.2013 г.

- Концепция развития дополнительного образования детей №1726-р от 04.09.2014 г.

- Концепция развития образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования в РФ №172-Р от 01.10.2014 г.

- Госпрограмма РФ «Информационное общество» 2011-2020 гг.

- Национальная доктрина образования в РФ.

- Национальная технологическая инициатива - программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 г.

- Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012-2017 гг., утв. Указом Президента Российской Федерации № 761 от 1 июня 2012 г.

- Стратегия развития отрасли ИТ в РФ на 2014-2020 гг. и на перспективу до 2025 г. N 2036-р утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 01.11.2013 г.

- Комплексная программа «Развитие образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования» утв. АНО «Агентство инновационного развития» №172-Р от 01.10.2014 г.

- Национальная технологическая инициатива (НТИ) — государственная программа мер по поддержке развития в России перспективных отраслей, которые в течение следующих 20 лет могут стать основой мировой экономики. Постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 г. утв. правила разработки и реализации планов мероприятий («дорожных карт») НТИ.г.

- Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 (СанПиН 2.4.2.2821).

Целями проекта являются:

1. Развитие инженерных компетенций технологического образования через сетевое взаимодействие образовательных учреждений (интеллектуального и творческого потенциала учащихся с использованием

возможностей программирования, моделирования, а также практическое применение обучающимися знаний для разработки и внедрения технических проектов в дальнейшей деятельности).

2. Активное участие в олимпиадном движении НТИ, а также в конкурсах, фестивалях, форумах инженерно-технической направленности.

3. Подготовка качественного кадрового ресурса будущего России через развитие инженерно-конструкторских компетенций учащихся

4. Формирование единой информационной картины мира через робототехнику

5. Ценностная ориентация: профориентация, развитие мотивации к профессиональной деятельности в условиях конкурентного рынка трудовых отношений.

Реализация проекта подразумевает межшкольное взаимодействие среди учащихся и преподавателей следующих общеобразовательных учреждений:

- МБОУ «СОШ № 88» - платформа «Лаборатория программирования»;
- МБОУ «СОШ № 89» - платформа «Лаборатория автоматизации»;
- МБОУ «СОШ № 196» - платформа «Лаборатория 3D-моделирования».



Рабочая программа для учащихся 8-10 классов рассчитана на 204 часа (68 часов в год на каждую платформу, по 2 часа в неделю).

В рамках реализации Программы проекта планируется совместная деятельность с АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум» г. Томска, с ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», Сеть центров молодёжного инновационного творчества «Школа цифровых технологий» с целью материального оснащения учащихся боксами Arduino, практико-ориентированными приборами, а также площадками для реализации проектов.

«Лаборатория программирования»

Куратор: Булавинов Антон Александрович, педагог дополнительного образования МБОУ «СОШ № 88»

Предназначение данной «Лаборатории» - дать представление об устройствах конструкций и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости) механизмов, познакомить с элементами радио-конструирования (микроконтроллер Arduino UNO, наборы датчиков).

Реализуемые задачи:

- Воспитать интерес к информационной, технической и исследовательской культуры;
- Развить алгоритмическое и логическое мышление учащихся;
- Развить способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- Воспитать интерес к программированию;
- Развить общеучебные навыки, связанные с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;
- Сформировать навыки коллективного труда;
- Развить коммуникативные навыки.

Актуальность «Лаборатории» заключается в том, что в рамках обучения учащимися на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем. Учащиеся знакомятся с принципами работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Для обучения учащихся, склонных к естественным наукам, технике или прикладным исследованиям, важно вовлечь их в такую учебно-познавательную деятельность и развить их способности в дальнейшем. В отличие от LEGO-программирования, которое собирается из блоков, робототехника на основе Arduino открывает больше возможностей, где можно использовать практически все что есть под руками.

На современном этапе в условиях введения ФГОС возникает необходимость в организации урочной и внеурочной деятельности, направленной на удовлетворение потребностей ребенка, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса. Программирование с помощью микроконтроллеров Arduino» - это овладение навыками технического конструирования, знакомство с элементами радио-конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе. Дети работают с микросхемой Arduino UNO и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных функций.

Применение данного программирования в школе, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Содержание занятий

Тема 1. Введение, инструктаж по ТБ. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса. (1 ч.)

Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное состояние микроэлектроники в мире и в нашей стране.

Тема 2. Основы программирования на языке C++ для микроконтроллера Arduino (17 ч.)

Структура и состав микроконтроллера. Пины. Знакомство с программным обеспечением. Изучение основных команд и библиотек. Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции. Программирование: функция digital write

Тема 3. Практическое программирование для Arduino. (34 ч.)

Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения. Знакомство с резисторами, светодиодами. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел. Сборка схем: «Маячок», «Светофор», «RGB светодиод», «Секундомер», «Охранный система».

Тема 4. Практическое применение микроконтроллера и датчиков (16 ч.)

Разработка собственного устройства на монтажной плате. Изготовление и программирование собственного устройства.

Ожидаемые результаты обучения

Обучающиеся будут знать:

Основы программирования на языке C++, основы архитектуры микроконтроллеров (Arduino), основные типы Arduino-совместимых внешних устройств и способы работы с ними, способы решения типовых задач программирования микроконтроллеров.

Обучающиеся будут уметь:

- Собирать на макетной плате и программировать несложные электронные устройства на основе контроллера Arduino и распространенных датчиков;
- Самостоятельно изучать документацию на незнакомые внешние устройства (датчики);
- Находить, устанавливать и использовать библиотеки программ для работы с конкретным устройством;
- Проектировать и изготавливать несложные схемы для собственных проектов;
- Объяснять и обосновывать использованные технические и программные решения;
- Уметь разрабатывать электронную «начинку» для моделей, изготавливаемых в рамках других технических объединений.
- Разрабатывать собственные драйвера.

Учебный план платформы «Лаборатория программирования» представлен в Приложении №1 и полностью соответствует образовательным программам профилям Национальной технологической олимпиады (НТО):

- Автономные транспортные системы;
- Водные робототехнические системы;
- Интеллектуальные робототехнические системы;
- Летающая робототехника;
- Машинное обучение;
- Технологии беспроводной связи;
- Технологии дополненной реальности.

«Лаборатория автоматизации»

Куратор: Кудрявцев Владимир Александрович, учитель информатики МБОУ «СОШ № 89»

Предназначение данной «Лаборатории» - приобретение и освоение школьниками теоретических основ систем автоматизированного проектирования и расчета, ознакомление с принципами построения современных систем автоматического проектирования (САПР): привить навыки решения инженерных задач при проектировании сложных технических систем с помощью САПР. Программа «Лаборатории» составлена так чтобы сформировать у обучающихся информационно-коммуникационную компетентность – позволяет обобщить знания, умения и навыки по информатике, «Лаборатория программирования», «Лаборатория 3D-моделирования» и другим предметам основного школьного образования.

Задачи программы:

- Узнать о системах автоматизированного проектирования в современном производстве;
- Познакомиться с методологией автоматизированного проектирования;
- Изучить классификацию систем автоматизированного проектирования;
- Знать обеспечение систем автоматизированного проектирования;
- Познакомиться с современными концепциями автоматизации производства;
- Узнать возможности использования систем автоматизированного проектирования в сварочном производстве.

Актуальность «Лаборатории» заключается в том, что в рамках курса у обучающихся формируются компетентности в области технического проектирования и моделирования с использованием информационных компьютерных технологий для личного развития и профессионального самоопределения.

Системы автоматизированного проектирования (САПР) — комплексные программно-технические системы, предназначенные для выполнения

проектных работ с применением математических методов. Системы САПР широко используются в архитектуре, электронике, энергетике, механике и др. В процессе автоматизированного проектирования в качестве входной информации используются технические знания специалистов, которые вводят проектные требования, уточняют результаты, проверяют полученную конструкцию, изменяют ее и т.д.

Кроме того, в САПР накапливается информация, поступающая из библиотек стандартов (данные о типовых элементах конструкций, их размерах, стоимости и др.). В процессе проектирования разработчик вызывает определенные программы и выполняет их. Из САПР информация выдается в виде готовых комплектов законченной технической и проектной документации.

В результате применения АСНИ возникают следующие положительные моменты:

- В несколько раз сокращается время проведения исследования;
- Увеличивается точность и достоверность результатов;
- Усиливаются контроль за ходом эксперимента;
- Сокращается количество участников эксперимента;
- Повышается качество и информативность эксперимента за счет увеличения числа контролируемых параметров и более тщательной обработки данных;
- Результаты экспериментов выводятся оперативно в наиболее удобной форме — графической или символьной (например, значения функции многих переменных выводятся средствами машинной графики в виде так называемых «горных массивов»).

Содержание занятий

Тема 1. Введение, инструктаж по ТБ. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса. (1 ч.)

Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность.

Тема 2. Введение в курс Системы автоматического проектирования. (1 ч)

Тема 3. Понятие объекта автоматизации. (4 ч)

Тема 4. Непрерывные и дискретные процессы. Датчики. (6 ч)

Тема 5. Исполнительные механизмы. (4 ч)

Тема 6. Органы регулирования. (4 ч)

Тема 7. Каналы передачи данных. (6 ч)

Тема 8. Принципы управления. (12 ч)

Тема 9 Цифровое моделирование. (12 ч)

Тема 10. Практическое применение. Разработка автоматизированной системы (12 ч)

Ожидаемые результаты обучения

Обучающиеся будут знать:

- типовые структуры АСУ ТП;
- протоколы микропроцессорных средств автоматизации;
- интерфейсы передачи данных;
- OPC технологий обмена данными между контролерами и SCADA.

Обучающиеся будут уметь:

- выполнять проектные работы по созданию программного обеспечения автоматизированных информационно-управляющих систем;
- выбирать необходимые алгоритмы обработки информации;
- разрабатывать программы контроля и визуализации состояния технологического процесса регулирования и сигнализации;
- блокировки и защиты на языках программирования контроллеров;
- применять современные программные средства для проектирования автоматизированных информационно-управляющих систем;
- проектировать и управлять собственной деятельностью не только в сфере школьного образования, но и в рамках дополнительного образования.

Учебный план платформы «Лаборатория автоматизации» представлен в Приложении №2 и полностью соответствует образовательным программам профилям Национальной технологической олимпиады (НТО):

- Автономные транспортные системы;
- Водные робототехнические системы;
- Интеллектуальные робототехнические системы;
- Летающая робототехника;
- Машинное обучение;
- Технологии беспроводной связи;
- Технологии дополненной реальности.

«Лаборатория 3D-моделирования»

Куратор: Титов Роман Васильевич, учитель информатика МБОУ «СОШ № 196»

Программа данной «Лаборатории» составлена так, чтобы каждый участник имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы.

Требования уровню компетенций учащихся, необходимых для успешного изучения данного курса, минимальны:

- иметь навыки работы в операционной системе Windows (уметь запускать приложения, выполнять операции с файлами и папками);
- иметь начальные навыки работы с двумерными графическими программами (GIMP, Inkscape);
- иметь начальные навыки работы в программе Tinkercad.

Основное предназначение «Лаборатории» - создание условий для изучения основ 3D-моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка. Навыки, полученные при изучении программ 3D-моделирования, а также при работе с 3D-принтерами, учащиеся могут применить для подготовки качественных проектов по робототехнике.

Задачи:

- Систематизировать подходы к изучению компьютерной графики;
- Сформировать у учащихся единую систему понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов;
- Показать основные приемы эффективного использования систем автоматизированного проектирования;
- Сформировать логические связи с учебными предметами (геометрией, черчением, информатикой), входящими в курс среднего общего образования;
- Дать учащимся знания основ метода прямоугольных проекций и построения аксонометрических изображений с помощью программы КОМПАС-3D;

- Дать понятие математического описания геометрического объекта;
- Ознакомить с важнейшими правилами выполнения чертежей, условными изображениями и обозначениями, установленными государственными стандартами, библиотеками КОМПАС-3D.
- Научить анализировать форму и конструкцию предметов, и их графические изображения, понимать условности чертежа читать и выполнять эскизы и чертежи деталей;
- Познакомить с методами и способами хранения графической информации с помощью компьютера, дать понятия графических примитивов, алгоритма построения геометрических объектов;
- Научить самостоятельно работать с учебными и справочными пособиями;
- Создать условия для получения обучающимися начальных навыков профессиональной деятельности по профессии конструктор-моделист.

Актуальность «Лаборатории» заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения.

Данный курс направлен на формирование образного мышления, творческих способностей, логики и фантазии. На занятиях школьники учатся изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы: линии, окружность, прямоугольник, эллипс, правильные многоугольники. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трехмерной графикой.

Содержание занятий

Тема 1. Введение, инструктаж по ТБ (1 ч)

Правила поведения в компьютерном классе, правила техники безопасности при работе с компьютерной техникой и 3D-принтерами. Обзор предстоящих тем.

Тема 2. Интерфейс КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования (1 ч)

Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения. Настройка рабочего стола.

Тема 3. Трехмерное моделирование (34 ч)

Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов. Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков кривой. Выдавливание: эскиз, сформированный трехмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу. Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше 360° . Кинематическая операция: эскиз и траектория операции, трехмерный элемент. Операция по сечениям: набор эскизов в пространстве, сформированный трехмерный элемент.

Тема 4. 3D-печать (32 ч)

Принципы, возможности, расходные материалы. Быстрое автоматическое исправление STL-файлов для 3D-печати. Загрузка STL-файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового файла STL. Печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии. Заполнение детали при 3D печати. Распечатка деталей для проекта.

Ожидаемые результаты обучения

Обучающиеся будут знать:

- Основы программы Компас 3D;
- Правила работы с ручным инструментом;
- Правила работы с 3D-принтером.

Обучающиеся будут уметь:

- Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
 - Самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
 - Соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
 - Оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.
 - Владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.
- Учебный план платформы «Лаборатория 3D-моделирования» представлен в Приложении №3 и полностью соответствует образовательным программам профилям Национальной технологической олимпиады (НТО):
- Автономные транспортные системы;
 - Водные робототехнические системы;
 - Интеллектуальные робототехнические системы;
 - Летающая робототехника.

Модуль «Робототехника»

Реализация данного модуля – это своеобразный итог по внедрению и апробации выше указанных блоков программы. Под понятием «Робототехника» подразумевается не только создание роботов и роботизированных – это, в первую очередь, техническая наука, изучающая автоматизацию производственных и иных систем при помощи роботов. Нас же, в большей степени, интересует непосредственно «Образовательная робототехника», которая довольно успешно реализуется в образовательных учреждениях на всей территории Российской Федерации начиная с 2014 года по программе «Развитие образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования в Российской Федерации», под патронажем Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Министерства образования и науки Российской Федерации, Федерального агентства по надзору в сфере образования и науки, Федерального агентства по делам молодежи, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и т.д.

В процессе реализации у учащихся будут сформированы ряд компетенций, обозначенных в стандартах нового поколения:

- Самостоятельное проведение экспериментальных исследований (выдвижение гипотез, поиск решений, проведение наблюдений и измерений, установление причинно-следственных связей, обработка и анализ результатов);
- Предметные: принципы моделирования, конструирования, проектирования, алгоритмизации, программирования;
- Развитие творческого, образного, пространственного, логического, критического мышления;
- Развитие коммуникативных способностей: групповая работа по выработке и реализации идей, планированию и осуществлению деятельности, развитие словарного запаса и навыков общения.

Создание итоговых проектов будет проводиться одновременно на всех трех площадках: МБОУ «СОШ № 88», МБОУ «СОШ № 89», МБОУ «СОШ № 196». При этом планируется создать как творческие группы учащихся из разных образовательных учреждений согласно тем компетенциям, которые в большей степени развиты (моделирование, программирование, электроника).

Защита и реализация итоговых проектов

Все учащиеся и педагоги, задействованные в реализации данного проекта, в конце учебного года организуют открытое мероприятие-выставку для демонстрации своих проектов.

Также предусмотрены ряд мероприятий, в которых целесообразно принять участие с готовыми проектами:

- Открытый Российский национальный этап международного чемпионата по робототехнике RoboCup Russia Open;
- Открытый областной молодежный форум «Новое поколение: кадровый резерв XXI века»;
- Региональная ярмарка технологических проектов под эгидой ТОДОО «Хобби-центр» и АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»;
- Региональная научно-практическая конференция «Энергосберегающие ресурсы и технологии глазами современных школьников»;
- Муниципальный конкурс ЗАТО Северск «Мир моделирования».

Список литературы

1. Андреева М. Е. Технологические уклады современной экономики. Екатеринбург: Информационный портал УрФУ, 2016. 174 с.
2. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
4. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2016.
5. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование —400с.
6. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. — М.: СОЛОН-Пресс, 2003. — 288с.
7. Добриборщ Д., Артемов К., Чепинский А. и др. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие / Добриборщ Д.-СПб.: Лань Спб, 2018- 108 с.
8. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ.
9. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. —
10. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. — 224с.
11. Корягин, А. В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 254 с.
12. Кэнесс Э., Фонда К., Дзеннаро М., CC AttributionNonCommercial-ShareAlike, 2013
13. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 192 с.

14. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 432с.
15. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с.
16. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2015.
17. Суэмацу Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство/Пер. с яп; под ред. Ёсифуми Амэмия. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. — 226с.
18. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения/ пер.с фр. — М.: ДМК Пресс, 2004. — 272с.
19. Тарапата В., Самылкина Н. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. Методическое пособие / Тарапата В.-М.: Лаборатория знаний Москва, 2017 -109 с.
20. Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.—М.: Изд-во «Мир», 1965.—549 с WohlersT., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworldwideprogressreport, Wohlers Associates, 2014
21. Усольцев А. П., Шамало Т. Н. Формирование инновационного мышления школь-
22. ников в учебном процессе // Образование и наука. 2014. № 4. С. 17–31.
23. Форд, Мартин Роботы наступают. Развитие технологий и будущее без работы: моногр. / Мартин Форд. - М.: Альпина нон-фикшн, 2016. - 430 с.
24. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 336с.
25. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.2. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 392с.
26. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3. — М.: ООО «ИД Скимен», 2003. — 224с.

27. Юрсеви́ч Е.Ю. Основы робототехники. Учебное пособие / Юрсеви́ч Е.Ю. - Спб.: БХВ-Петербург, 2017-304 с.
28. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов
29. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — Спб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. — 93 с.
30. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
31. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
32. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>.