**Программа курса внеурочной деятельности «Инженерное дело»**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (СПбГМТУ)

Рабочая программа курса внеурочной деятельности

# «Инженерное дело»

Направление **«Общеинтеллектуальное»**

для 5-9 классов

Возраст обучающихся: 11-16 лет Срок реализации: 5 лет

Автор-составитель:

г. Санкт-Петербург 2022 г.

# Нормативно-правовая база.

1. **Пояснительная записка.**

**Оглавление**

* 1. **Общая характеристика курса внеурочной деятельности.**
  2. **Описание места курса внеурочной деятельности.**
  3. **Формы, технологии и контроля деятельности**

1. **Тематическое планирование курса внеурочной деятельности.**
2. **Планируемые результаты изучения курса внеурочной деятельности (личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности).**
3. **Нормативно-правовая база внеурочной деятельности:**

* Федеральный Закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
* Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования";
* Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1577 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897";
* Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 г. Москва "Об утверждении СанПиН СП 2.4. 3648-20
* "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях";
* Методическими материалами по организации внеурочной деятельности в образовательных учреждениях, реализующих общеобразовательные программы начального общего образования (приложение к письму Департамента общего образования Минобрнауки России от 12 мая 2011 № 03-296);
* Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.08.2017 года № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе проектной деятельностью»;

# Пояснительная записка

Формирование инженерных компетенций является сложной задачей современного образования: квалифицированный сотрудник должен обладать не только профессиональными компетенциями, но и общекультурными, формировать которые необходимо, начиная со школьного возраста.

Курс внеурочной деятельности «Инженерное дело» направлен на формирование начальных инженерных компетенций, таких как: готовность к постановке, исследованию и анализу комплексных проблем; способность оценивать и отбирать необходимую информацию; способность применять необходимые теоретические и практические методы для анализа: находить способы решения нестандартных задач; коммуникативные навыки; ответственность за инженерные решения.

# Общая характеристика курса внеурочной деятельности

Курс внеурочной деятельности «Инженерное дело» рассчитан на обучающихся 5-9 классов и состоит из модулей, которые являются независимыми друг от друга, но в тоже время соблюдается преемственность:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | Название модуля | Количество часов |
| 5 класс | Введение в инженерное дело | 17 а.к. |
|  | Конструирование и моделирование | 17 а.к. |
| 6 класс | Введение в программирование | 17 а.к. |
|  | Робототехника | 17 а.к. |
| 7 класс | ТРИЗ | 17 а.к. |
|  | 3D-моделирование | 17 а.к. |
| 8 класс | Программирование в Python | 34 а.к. |
| 9 класс | Программирование в Python | 34 а.к. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Инженерная графика | 34 а.к. |

# Описание места курса внеурочной деятельности

Данный курс внеурочной деятельности реализуется в рамках образовательной программы ООО через план внеурочной деятельности. Настоящий курс составляет 204 часа (1 час в неделю) для 5-9 класса.

# 2.3 Формы, методы контроля деятельности

Формы проведения занятий:

* + ознакомительные теоретические занятия;
  + практические занятия;
  + проектная деятельность;
  + организация деятельности в цифровой образовательной среде с использованием дистанционных образовательных технологий.

Формы контроля:

* + тесты различных видов;
  + решение логических задач, математических задач, инженерных задач, задач в среде программирования;
  + практические работы.

Мониторинг и учет планируемых результатов курса:

* + портфолио обучающегося
  + проект

# Тематическое планирование 5 класс

**Модуль №1 «Введение в инженерное дело» (17ч.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Теория | Кол-во часов |
| 1 | Первые шаги в геометрии. Простейшие геометрические фигуры (точка, прямая, луч, отрезок) | Знакомство с целями занятий по программе  «математическое конструирование». Связь со школьными предметами. | 1 |
| 2 | Системы счисления народов мира | Арифметика натуральных чисел и основных величин. Связь числа и величины измерения. | 1 |
| 3 | Многоугольник. Треугольник, четырехугольник. Прямоугольник, квадрат. Классификация треугольников | Поиск треугольной и четырехугольной формы в предметах повседневной жизни. Вычисление периметра многоугольников. Классификация треугольников в зависимости от величины углов и длины сторон. | 1 |
| 4 | Единицы измерения в Древней Руси | Измерение длины (массы) на Руси, инструменты для измерения, словарь устаревших мер длины. | 1 |
| 5 | Измерение площади.  Единицы измерения | Понятие «площадь фигуры». Способы сравнения площадей. Единицы измерения площади. | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | площади. Вычисление длины и площади |  |  |
| 6 | Окружность и круг | Знакомство с понятиями: «окружность»,  «круг». Центр окружности. Радиус. Диаметр. Работа с циркулем. Вычерчивание фигур и узоров с помощью циркуля. | 1 |
| 7 | Важное свойство окружности | Вписанные и центральные углы. Построение и измерение. | 1 |
| 8 | Прямая. Параллельность и перпендикулярность прямых | Параллельные прямые в природе. Построение параллельных прямых при помощи угольника и линейки. Понятия «перпендикулярные прямые», «перпендикуляр». | 1 |
| 9 | Параллелограмм. Ромб | Свойства параллелограмма и ромба. Золотое сечение. | 1 |
| 10 | Задачи со спичками | Занимательные задачи со спичками или счетными палочками. | 1 |
| 11 | Геометрический тренинг | Решение геометрических головоломок по готовым чертежам. | 1 |
| 12 | Передача тайных сообщений (проект) | Способы шифрования текстов, приспособления для шифрования. | 1 |
| 13 | Координаты. | Географическая карта. Меридианы и параллели. Координатная сетка. Местоположение точки на карте. Макет шахматной доски. | 1 |
| 14 | Игра «Морской бой» и  «Крестики- нолики» | Организация игр на бесконечной доске. | 1 |
| 15 | Игра «Остров сокровищ» | Зашифровка места нахождения «клада». Определение его координат. | 1 |
| 16 | Топологические опыты | Составление топологического плана местности. Отличие плана от рисунка. | 1 |
| 17 | Лабиринты | Моделирование различных лабиринтов. Нахождение выхода из лабиринтов. | 1 |

1. **класс**

**Модуль №2 «Конструирование и моделирование» (17ч.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Теория | кол-во часов |
| 1 | Конструирование из «Т» | Составление конструкций из нескольких «Т». Восстановление «закрытых» частей фигуры, составленной из «Т». | 1 |
| 2 | Геометрические головоломки:  «Пентамино» «Танграм» и  «Стомахион» | Плоские геометрические фигуры в играх. Составление фигур по рисункам из частей квадрата и прямоугольника. Нахождение составных частей фигуры. | 1 |
| 3 | Построение треугольника по трем элементам | Построение треугольника по трем заданным элементам с помощью линейки без цены деления и циркуля. | 1 |
| 4 | Деление окружности на части | Работа с циркулем, деление окружности на 4, 6, 3 равные части. Узоры из окружностей. | 1 |
| 5 | составление плана верхней палубы корабля. корпуса (проект) | Используя макет корабля построение на плоскости основных объектов верхней палубы корабля | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6 | Пространство и размерность | Трехмерное измерение. Форма. Взаимное расположение фигур в пространстве. | 1 |
| 7 | Цилиндр, шар, конус, пирамида, призма | Повторение и коррекция знаний учащихся о геометрических телах. Развертки цилиндра, конуса, пирамиды. | 1 |
| 8 | Прямоугольный параллелепипед. Куб и его свойства | Куб – прямоугольный параллелепипед, все грани которого квадраты. Построение развертки геометрического тела (параллелепипед и куб) из бумаги. Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда и куба. | 1 |
| 9 | Измерение и вычисление объема | Понятие «объём геометрического тела». Кубический сантиметр. Изготовление модели кубического сантиметра. Кубический дециметр. Кубический метр. Два способа нахождения площади прямоугольного параллелепипеда. | 1 |
| 10 | Фигурки из кубиков и их частей | Изображение пространственного тела на плоскости – метод трех проекций. Определение объекта по проекциям. | 1 |
| 11 | Правильные многогранники | Понятие «многогранника» как фигуры, поверхность которой состоит из многоугольников. Грани, ребра, вершины многогранника. | 1 |
| 12 | Макеты морских кораблей из простых геометрических тел (проект) | Конструирование макетов кораблей из изготовленных из бумаги и картона геометрических тел. | 1 |
| 13 | Симметрия (осевая, центральная) | Понятие симметрии. Симметрия в природе. Фигуры, имеющие ось симметрии и центр симметрии. | 1 |
| 14 | Зеркальное отражение | Зеркальное отражение предметов. Опыты с зеркалами. Моделирование калейдоскопа. | 1 |
| 15 | Орнаменты | Линейные и плоские орнаменты. Изготовление трафаретов различных орнаментов. | 1 |
| 16 | Геометрия клетчатой бумаги | Построение симметричных фигур и узоров на бумаге. Моделирование из бумаги симметричных фигур. | 1 |
| 17 | Симметрия в архитектуре (проект) | Симметрия неживой природы, симметрия в жизни человека. | 1 |

1. **класс**

**Модуль №1 «Введение в программирование (Scratch)» (17ч.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование темы** | **Кол- во ч.** | **Формируемые компетенции** |
| **Раздел 1. Основы алгоритмизации. Знакомство со средой визуального программирования Scratch** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.1. | Алгоритм. Свойства и типы алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Виды исполнителей алгоритмов (Черепашка, робот, Художник, кот Царапка). Решение задач с помощью алгоритмов. | 1 | Приобретение базовых знаний по основам алгоритмизации, понимание роли и назначения алгоритмов в повседневной жизни и профессиональной деятельности человека (образование, производство, IT-индустрия, робототехника и др.) |
| 1.2. | Знакомство со средой Scratch. Спрайт. вызов персонажей и вставка объектов Костюм спрайта. Действия смены костюмов и сцен. Открытие и сохранение проектов в файлах. | 1 | Умение ориентироваться в интерфейсе Scratch. Способность находить нудные элементы вол вкладках «Код», «Костюмы»,  «Звуки», работать со сценой, создавать новые спрайты, сохранять их в виде файлов в персональных каталогах, а также обращаться к сохраненным файлам. |
| 1.3 | Блоки команд среды. Блоки  «Внешность», «Движение»,  «Звуки». Работа с командами в закладке «Скрипт». Механизм создания скрипта. Запуск скриптов и проверка исполнения. | 1 | Умение переносить на сцену блоки кода, менять их параметры, дублировать, удалять, согласовывать блоки между собой внутри алгоритма, задавать стартовую точку объекта, объединять команды в скрипт. |
| 1.4 | Возможности ручного визуального редактирования в Scratch – ввод текстов, загрузка рисунков, переносы, масштабирования и перемещения объектов. | 1 | Умение применять базовые эффекты – изменения цвета, размера, способность редактировать внешний вид персонажа вручную. Владение приемами вставки фонов, заливки контуров цветом, ввода текста, изменение направлений и траекторий в спрайте. |
|  | **Итого** | **4** |  |
| **Раздел 2. Программирование, визуализация и анимация в среде Scratch** | | | |
| 2.1 | Анимация объекта средствами модулей и блоков кода. Блоки кода – перемещения, действия, запуск и остановка алгоритма. | 1 | Умение создавать условия запуска – автоматически, по щелчку мыши, по нажатию назначенной клавиши. Умение задавать последовательности чередования костюмов для создания видимости движения. |
| 2.2. | Команды цикла блока  «Контроль. Анимация с использованием команд движения и звука. Работа с несколькими объектами. (Поля, методы). | 1 | Умение задавать повороты, угол движения, отражение персонажа, длительность действий («Идти… шагов», «Плыть… секунд»). Способность согласовывать |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | взаимное расположение 2 и более объектов на сцене спрайта. |
| 2.3 | Сложная анимация с двумя объектами. Упражнение  «Разговор друзей». Блок  «Сенсоры». Команды  «передать», «когда я получу» блока «Контроль». | 1 | Умение создавать подпрограммы, сочетающие различные действия (персонаж движется и «разговаривает, другой персонаж прячемся за объект или появляется из-за него и т.д.) Отработка управления персонажем с помощью команд, задаваемых вручную и назначения действий на пользовательские команды. |
| 2.4 | Знакомство с понятием ветвления (выполнение действий по условию). Команда  «Если…» блока «Контроль». Блок «Выполнить при условии», блок «Выполнить при условии … иначе выполнить …», блок  «Повторять пока не выполнится условие», блок  «Стоп». | 1 | Умение встраивать в спрайт блоки разных типов условных операторов и проверять изменение поведения при смене условий. Умение применять полное («Если… то…, иначе…) и неполное ветвление («Если… то…), применять оператор остановки и операции клонирования персонажей. |
| 2.5 | Блок «сенсоры». Система координат. Реакции на действия (кнопки, назначенные клавиши, мышь). Обнаружение препятствий. Таймеры и паузы. Упражнение «Собираем ягоды». | 1 | Умение ориентироваться в системе координат сцены, задавать направления и расстояния в системе X-Y, освоение операций  «Перемещаться в точку»,  «Перейти в направление», «На расстояние», «Повернуться на угол…» Согласование последовательностей перемещений. Добавление таймингов к различным блокам кода. |
| 2.6 | Понятие констант и переменных, математические и логические (и, или, не) операторы. Сравнение (больше, меньше, равно, не равно). Операторы объединения и сочетания. | 1 | Умение использовать блоки математических проверок, сравнения переменных, определение констант, использовать блоки логического сложения, умножения, инверсии (отрицания). Умение оценивать поведение спрайта в целом и персонажей при изменении переменных или параметров их использования. |
| 2.7 | Понятие цикла, его использование в программировании. Настройка условий и параметров цикла | 1 | Умение встраивать и настраивать цикла со счетчиком (добавлять параметры счётчика), цикла с проверкой условия, задавать и |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | («Повторять…раз»,  «Повторять до тех пор, пока…», «Повторять, пока не…», «Повторять всегда») |  | изменять условия выхода алгоритма из цикла. |
| 2.8 | Сочетание циклов и ветвлений. Сборка последовательности действий (смена направлений движения, согласование нескольких условий) | 1 | Умение сочетать циклы и ветвления. Использование циклов в действиях  перемещений, поворотов, повторений звуков. |
| 2.9 | Работа со звуком. Встроенные в Scratch библиотеки и возможности звукозаписи. Изменение параметров звука. | 1 | Способность вставлять звук из встроенных библиотек Scratch, задавать длительность звучания, параметры громкости, выбирать высоту тона сигнала. Владение элементарными навыками звукозаписи и редактирования аудио-трека. |
| 2.10 | Блоки группы «Перо». Блоки из группы «Операторы»: математические, строковые, условные. | 1 | Владение навыками создания и вставки на сценку геометрических примитивов, изменение их размеров, заливка цветом. Возможности рисования  «от руки» мышью. Знакомство с оператором генерации случайных чисел. |
| 2.11 | Сборка, настройка и тестирование алгоритма. Смена фоновых изображений. Добавление элементов и деталей обстановки. Упражнение «Путешествие кота вокруг света». | 1 | Умение осуществлять блочно-модульную сборку программы, оценивать корректность работы всех её элементов исходя из запланированных действий персонажей, способность вносить в программу улучшения и рационализации, оптимизировать код. |
|  | **Итого** | **11** |  |
| **Раздел 3. Разработка и представление индивидуального проекта – «Мой лучший спрайт в Scratch»** | | | |
| 3.1 | Определение вида проекта (анимация, игра, квест, комикс) для создания программы. Планирование сюжета и перенос действий в программный код. Подготовительный этап – выбор персонажей,  определение обстановки, запись текстов и звука. | 1 | В ходе подготовительного и организационный этап проектной деятельности – умение самостоятельно ставить цель, планировать задачи для её достижения, привлекать ресурсы и актуализировать знания, полученные в ходе изучения модуля. Развитие навыков творческого и эвристического мышления. |
| 3.2 | Сборка, отладка и представление программы. | 1 | На этапе представления и обсуждения – владение |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Защита проекта, коллективное обсуждение, оформление выставки проектов. | основными терминами визуального программирование, умение оперировать понятиями алгоритмического языка, умение аргументированно отвечать на вопросы, показывать преимущества проекта, оценивать перспективы развития и совершенствования созданной программы-спрайта. |
|  | **Итого** | **2** |
|  | **ИТОГО ПО МОДУЛЮ** | **17** |

1. **класс**

**Модуль №2 «Робототехника» (17ч.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование темы** | **Кол- во ч.** | **Формируемые компетенции** |
| **Раздел 1. Введение в робототехнику. Знакомство с аппаратными и программными компонентами.** | | | |
| 1.1. | Робототехника как инструмент разработки автоматизированных технических систем. | 1 | Знания о применении средств автоматизации в науке, производстве, образовании, искусстве, медицине, в быту. Освоение базовых понятий: алгоритм, среда  программирования, искусственный интеллект, код, контроллер, датчик, модуль, команда, управление, обратная связь. |
| 1.2. | Знакомство с аппаратной частью робототехнической платформы OmegaBot. Базовые компоненты, модули расширения, датчики,  коннекторы, элементы управления. | 1 | Навыки сборки цепи из элементов платформы (нахождение по описанию необходимых модулей, коннекторов, проверка надёжности соединений). Умение подключать питание и модули двигателей к платформе. Соблюдение правила безопасности при сборке, разборке, перемещении робототехнической платформы |
| 1.3 | Знакомство с программной частью робототехнической платформы OmegaBot. Общий вид интерфейса. Рабочие зоны программы. Виртуальная схема. | 1 | Умение ориентироваться в оконном интерфейсе, знать назначение кнопок, уметь вызвать справку, перемещать и масштабировать визуальный алгоритм, запускать проверку. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Основные блоки кода OmegaBot. |  | Умение настроить виртуальную схему, подключить элементы к коннекторам контроллера. Умение сохранять файлы программ в форматах OmegaBot (.abp), как изображение, и открывать файлы в среде разработки из личного каталога в компьютере. |
| 1.4 | Правила составления  программ: назначение действий, проверка условий (ветвление), циклы, количественные параметры. основы схемотехники: сборка робота, подключение к компьютеру, взаимодействие OmegaBot со средой Arduino. Правила безопасности при обращении с роботом. | 1 | Алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл. Запуск и остановка действий. Умение ориентироваться в структуре блоков кода среды программирования OmegaBot, осуществлять поиск нужных блоков, применять настройки количественных параметров, задавать порты подключения.  Умение устанавливать на мобильную колесную базу контроллер, модули расширения, датчики и устройства вывода, осуществлять подготовку робота к запуску. |
|  | **Итого** | **4** |  |
| **Раздел 2. Программирование простых алгоритмов для робототехнической платформы.** | | | |
| 2.1 | Сборка последовательностей команд. Упражнение  «Цепочки». Знакомство с видами портов. Запуск и отладка программы. Возможные ошибки и их устранение. | 1 | Умения собирать простые последовательности блоков кода, выстраивать связи между командами, назначать операторы запуска и остановки, различать аналоговые порты (А) и цифровые (№). Способность перемещать, клонировать, удалять блоки. Различать ошибки сборки кода, ошибки обработки контроллером, ошибки подключений. |
| 2.2. | Программирование цикла. Определение условий. Знакомство с переменными. Упражнение «Движение по времени» | 1 | Освоение алгоритмической конструкции «Цикл», знание видов циклов, понимание принципа работы условного оператора, умение задавать параметры цикла (длительность, повторы, условие выхода) |
| 2.3 | Программа с несколькими условиями. Поиск блоков команд во встроенном справочнике. Упражнение  «Вперед и назад». | 1 | Умение согласовывать сложные условия и параметры (скорость, время, направление), умение рассчитывать дальность перемещения исходя из скорости движения. Умение выставлять |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | задержку действий и задавать паузы (delay). Совершенствование навыков навигации во встроенном в OmegaBot справочнике блоков кода |
| 2.4 | Использование управляющих элементов. Проверка условий  «Пока…выполнять…» Упражнение «Повороты» | 1 | Умение вносить корректировки и изменения в программу, перегруппировывать блоки. Умение встраивать операторы проверки переменных – операции сравнения «больше-меньше- равно-не равно» и логические операторы «И-ИЛИ-НЕ». Умение рассчитывать дальность перемещения робота исходя из скорости движения и углы поворота по времени поворота, рассчитывать траектории – квадрат, треугольник, полукруг. |
| 2.5 | Знакомство с параметрами работы светодиода и пьезоэлемента (звук). Настройка яркости, высоты тона, продолжительности. Упражнение «Приветствие» | 1 | Знакомство с принципами цифрового управления сигналами, устройством светодиода и пьезоизлучателя, подключение к контроллеру, рабочие диапазоны, взаимодействие с контроллером. Навыки изменения высоты тона, яркости светодиода через цифровые параметры кода. |
| 2.6 | Знакомство с работой датчика препятствия. Упражнение  «Между препятствиями» | 1 | Понимание принципа работы датчика препятствия как  «размыкателя цепи» для остановки выполнения команды. Умение использовать датчик препятствия совместно с другими блоками кода, а также согласовывать работу 2 датчиков препятствия одновременно. |
| 2.7 | Знакомство с работой датчика освещённости. Настройка реакций на уровень освещённости. Упражнения  «Ночной робот» и «Движение к свету» | 1 | Знакомство с физическим принципом работы фоторезистора. Умение опытным путем подбирать уровни освещенности для срабатывания датчика. Навыки встраивания кода срабатывания фоторезистора как условия запуска или остановки действий робота (начало/окончание/изменение движения, подача звука, включения светодиода) |
| 2.8 | Знакомство с работой датчиков линий и дополнительной кнопкой. | 1 | Навыки настройки датчиков линий для езды по трассе. Умение монтировать из на колесную базу |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Упражнение – «Езда по линии до поворота при включённой кнопке». |  | робота и согласовывать их действие. Умение  программировать кнопку как замыкатель цепи и подачи управляющих сигналов на моторы и устройства вывода. |
| 2.9 | Знакомство с работой ультразвукового дальномера. Упражнение «20 сантиметров до стены и назад». | 1 | Получение представления об ультразвуке как о способе ориентирования в пространстве, знакомство с принципом работы УЗ-дальномера. Умение подключать УЗД к базе, Знакомство с чтением показателей в мониторе последовательного порта. Умение программно изменять чувствительность дальномера, определять границы чувствительности, совмещать с параметром скорости для предотвращения аварий |
|  | **Итого** | **9** |  |
| **Раздел 3. Разработка и программирование комбинированных алгоритмов для робототехнической платформы. Индивидуальное проектирование.** | | | |
| 3.1 | Понятие подпрограммы. Составление комбинированных  алгоритмов управления  скоростью, временем движения, обнаружением препятствий, светом и звуком. Задания «Дорожная безопасность», «Полицейская машина». | 1 | Умение согласовывать различные блоки кода в алгоритме, задавать одновременное исполнение более одного действия (например, поворот направо со снижением скорости сопровождать сиреной). Умение размещать на колесной базе большое количество датчиков, модулей и устройств вывода сигналов для их согласованной работы (пример – датчик освещенности и светодиод не располагать вплотную) |
| 3.2 | Программирование взаимодействия роботов при командной работе на полигоне. Программа «Умная трасса» (совместное  выполнение действий).  Настройка параметров каждого робота индивидуально.  Коллективное испытание движения роботов на полигонах различных уровней сложности. | 1 | Умение задавать стартовые и финишные точки на полигоне, оценивать траекторию, возможные препятствия. Умение учитывать при настройке скорости, дальности, поворотом такие физические параметры, как инерция, трение, погрешности датчиков. Умение согласовывать свои действия с другими участниками, совместно определять настройки программы каждого робота. |
| 3.3 | Разработка индивидуального проекта – программы для | 1 | Умение мысленно сформулировать и поставить |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | робота-исполнителя «Мой первый код» |  | задачу в рамках возможностей робота-исполнителя с последующем перенесением алгоритма в среду визуального программирования OmegaBot. Развитие исследовательского подхода и творческого мышления. |
| 3.4 | Представление и обсуждение индивидуальных проектов – программ, созданных участниками курса. | 1 | Владение терминологией робототехники для представления своей программы, умение настраивать и отлаживать программу, видеть перспективы её дальнейшего развития. Практически применять все полученные в рамках изучения модуля знания и сформированные навыки. |
|  | **Итого** | **4** |  |
|  | **ИТОГО ПО МОДУЛЮ** | **17** |  |

1. **класс**

**Модуль №1 «ТРИЗ» (17ч)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Теория | Кол-во часов |
| 1 | Введение в ТРИЗ | История возникновения; задачи, функции и принципы; место ТРИЗ среди творческих теорий; применение. | 1 |
| Раздел 1. Законы развития систем | | | |
| 2 | Терминология и краткое введение. Статика. | Изучение законов развитие технической системы | 1 |
| 3 | Кинематика | Изучение законов развитие технической системы | 1 |
| 4 | Динамика | Изучение законов развитие технической системы | 1 |
| Раздел 2. Алгоритмы решения изобретательских задач | | | |
| 5 | Что такое алгоритмы решения изобретательских задач(АРИЗ).  Основные понятия. | Изучение противоречий, поверхностного противоречия, углубленного противоречия, обостренного противоречия, идеального конечного результата, цепочек ассоциаций. | 1 |
| 6 | Составляющие АРИЗ. Схематическое представление АРИЗ. | Тип задачи; противоречия и ИКР; ресурсы; решение; анализ | 1 |
| 7 | Модификации АРИЗ. Этапы и примеры решения задач по АРИЗ | Последовательности шагов на примере разрешения сложных технических проблем с помощью АРИЗ | 1 |
| Раздел 3. Методы анализа ТРИЗ | | | |
| 8 | Вепольный анализ | История возникновения, применение | 1 |
| 9 | Функционально- стоимостной анализ | История возникновения, применение | 1 |
| 10 | Системный анализ | История возникновения, применение | 1 |
| 11 | «Диверсионный» подход | История возникновения, применение | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 12 | Теория диссипативных структур | История возникновения, применение | 1 |
| Раздел 4. Развитие творческого потенциала | | | |
| 13 | Метод моделирования  «маленькими человечками» (ММЧ) | Игра с применением ММЧ | 1 |
| 14 | Метод фокальных объектов | Решение простейших ТРИЗ | 1 |
| 15 | Фантограммы | Игра с применением метода фантограмм | 1 |
| 16 | Метод ассоциаций | Игра с применением метода ассоциаций | 1 |
| 17 | Итоговое занятие | подведение итогов изучения ТРИЗ | 1 |

1. **класс**

**Модуль №2 «3D-моделирование» (17ч)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Теория | Кол-во часов |
| 1 | Введение  История графической документации | Получение новых знаний | 1 |
| 2 | Стандарты ЕСКД.  Форматы. Линии. Шрифты. Нанесение размеров | Получение новых знаний. Вычерчивание видов линий. | 1 |
| 3 | Технический рисунок | Понятие технический рисунок, эскиз. Применение технического рисунка. Практическая работа технический рисунок. | 1 |
| 4 | Понятие моделирования и конструирование | История возникновения понятия. Связь с другими предметами. | 1 |
| 5 | Виды материалов и применение в  моделировании и макетировании | Получение новых знаний | 1 |
| 6 | Понятие развертки как основы макетирования | Изготовление-вычерчивание развертки будущей объемной детали | 2 |
| 7 | Выполнение макетирования | Практическая работа | 2 |
| 8 | Создание чертежа как основа конструирования | Изготовление чертежа будущей конструкции (самолет, машина, корабль) | 2 |
| 9 | Макетирование | Практическая работа по выполнению макета здания | 6 |

1. **класс**

**Модуль «Программирование в Python» (34ч)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Кол-во часов | Краткое описание содержания занятия |
| 1 | Введение. Знакомство с Python | 1 | Проведение инструктажа  История языка Python, сильные и слабые стороны Python, Python 2 VS Python 3. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов. |
| 2 | Вывод данных, команда print | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 3 | Ввод данных, команда input | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 4 | Параметры sep и end. Переменные | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 5 | Целочисленная арифметика. Основы. | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 6 | Целочисленная арифметика. Простейшие задачи. | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 7 | Целочисленная арифметика. Операции с целыми числами | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 8 | Практическая работа №1 | 1 | Решение тестов и задач. |
| 9 | Условные операторы if и else | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 10 | Логические операции. Основы | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 11 | Логические операции. Простейшие задачи | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 12 | Вложенные и каскадные условия | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 13 | Практическая работа №2 | 1 | Решение тестов и задач. |
| 14 | Целочисленный тип данных | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 15 | Встроенные функции, оператор in | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | практического применения, решение тестов и задач. |
| 16 | Модуль math | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 17 | Строковый тип данных | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 18 | Цикл for | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 19 | Частые сценарии | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 20 | Цикл while | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 21 | break, continue, else | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 22 | Вложенные циклы | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 23 | Практическая работа №3 | 1 | Решение тестов и задач. |
| 24-34 | Разработка и защита проекта | 11 | Проектная деятельность |
|  |  | 34 |  |

1. **класс**

**Модуль №1 «Программирование в Python» (34ч)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Кол-во часов | Краткое описание содержания занятия |
| 1 | Индексация | 1 | Проведение инструктажа ТБ Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 2 | Срезы | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 3 | Методы и функции | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 | Поиск и замена | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 5 | Классификация символов. Строки в памяти компьютера | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 6 | Практическая работа №1 | 1 | Решение тестов и задач. |
| 6 | Основы работы со списками | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 7 | Методы списков | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 8 | Вывод элементов списка | 1 | Решение тестов и задач. |
| 9 | Методы строк: split, join | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 10 | Списочные выражения и | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 11 | Сортировка списков | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 11 | Практическая работа №2 | 1 | Решение тестов и задач. |
| 12-17 | Функции | 1 | Изучение понятийного аппарата, анализ возможностей практического применения, решение тестов и задач. |
| 18-34 | Разработка и защита проекта | 1 | Проектная деятельность |
|  |  | 34 |  |

**9 класс**

**Модуль №2 «Инженерная графика» (34ч)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Теория | Кол-во часов |
| 1 | Конструкторская документация. Единая система конструкторской документации.  Стандарты ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. | Понятие конструкторской документации. Для чего нужна конструкторская документация. Стандарты ЕСКД. Виды конструкторских документов. | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2 | Основные возможности и назначение Компас 3D.  Создание простейших объектов в Компас 3D. пространственных сцен | Ученик должен уметь начинать и заканчивать работу с КОМПАС-3D V12, должен знать, как настраивать систему КОМПАС-3D V12 , знать основный элементы окна, способы управления изображением. Использование в работе инструментальную панель в КОМПАС-3D. Создание простейших объектов в Компас 3D. | 2 |
| 3 | Прямоугольное проецирование | Изучение законов проецирования. Прямоугольное проецирование точки, линии, плоской фигуры | 1 |
| 4 | Сопряжение в Компас 3D | Изучение видов сопряжения и вычерчивание в Компас 3D | 1 |
| 5 | Усеченные  геометрические фигуры и развертки их. | Умение вычерчивать усеченной геометрической фигуры | 1 |
| 6 | Пересечение геометрических фигур | Умения вычерчивать проекции пересечения геометрических фигур | 1 |
| 7 | Кривые линии. | Вычерчивание кривых лекальных линий | 2 |
| 8 | Проекционные свойства кривых линий. | Применение кривых линий в вычерчивании технических систем. Понятия: Проекционные свойства кривых линий. Касательные и нормали к кривым линиям Окружность в плоскости общего положения. Винтовые линии. Обвод точек на плоскости. Способы построения обводов и их применение в технике | 1 |
| 9 | Тени в ортогональных проекциях | Вычерчивание теней в ортогональных проекциях. | 10 |
| 10 | Рабочие чертежи деталей. | Изображение стандартных деталей. Чертежи деталей со стандартными изображениями. Чертежи оригинальных  деталей. Эскизирование деталей. Размеры. Виды размеров. | 2 |
| 11 | Виды соединений | Вычерчивание видов соединения: болтовое, резьбовое, шпилечное, заклепочное. | 5 |
| 12 | Изображения сборочных единиц. | Вычерчивание сборочных единиц. Чертежи разъемных и не разъемных соединений и передач. Условности и упрощения. | 5 |
| 13 | Сборочный чертеж изделий в Компас 3D | Составление и чтение сборочного чертежа общего вида. Спецификация. Перечень элементов. | 2 |
|  |  |  | 34 |

1. **Планируемые результаты изучения курса внеурочной деятельности (личностные, метапредметные, предметные)**

**Личностные** (воспитательные результаты)

* формирование учебно-познавательного интереса к новому учебному материалу и способам решения новых задач;
* ориентации на понимание причин успеха во внеучебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;

|  |  |
| --- | --- |
|  | способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности;   * мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; * готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; * эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта; * готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; * формирование внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний; * формирование выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения; * формирование устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач; * формирование адекватного понимания причин успешности/неуспешности внеучебной деятельности; |
| **Метапредметные** | **Регулятивные**  Обучающийся научится:   * планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане; * учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения; * осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату; * оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области; * адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей; * различать способ и результат действия.   Обучающийся получит возможность научиться:   * в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи; * проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве; * самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.   **Познавательные**  Обучающийся научится:   * искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; * критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; |

|  |  |
| --- | --- |
|  | * использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; * выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; * выстраивать индивидуальную образовательную траекторию; * менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.   Обучающийся получит возможность научиться:   * осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; * осуществлять синтез как составление целого из частей, самостоятельно достраивая и восполняя недостающие компоненты; * строить логическое рассуждение, включающее установление * причинно-следственных связей;   **Коммуникативные**  Обучающийся научится:   * адекватно использовать коммуникативные, прежде всего –речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое сообщение, владеть диалогической формой коммуникации, используя, в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения; * допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии; * формулировать собственное мнение и позицию; * задавать вопросы; |
| **Предметные** | Обучающийся научится:   * использовать готовые прикладные компьютерные программы в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации; * понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений; * использовать компьютерно-математические модели для анализа соответствующих объектов и процессов, в том числе оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, а также интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; представлять результаты математического моделирования в наглядном виде, готовить полученные данные для публикации; * аргументировать выбор средств ИКТ для решения профессиональных и учебных задач; * создавать универсальные программные коды для решения логических задач, практических и олимпиадных задач по математике и информатике;   Обучающийся получит возможность научиться:   * использовать навыки и опыт разработки программ в выбранной среде программирования; использовать основные управляющие |

конструкции последовательного программирования, модули и библиотеки; выполнять созданные программы;

* анализировать готовые модели на предмет соответствия реальному объекту или процессу;
* применять базы данных и справочные системы при решении задач, возникающих в ходе учебной деятельности и вне ее; создавать учебные базы данных;
* понимать основные принципы устройства языков программирования, написания его программного кода с помощью компьютера и/или мобильных электронных устройств;
* использовать правила безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами;
* понимать общие принципы разработки и функционирования программ, написанных с помощью языка программирования Python;
* критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет.