

Подготовка и проведение
практического тура по 3D
моделированию и печати;
робототехники

Практическое задание по 3D-моделированию и печати.

- **Оборудование, материалы, программное обеспечение**
- 3D принтер с FDM печатью .1
- Филамент (PLA филамент, PETG филамент, Polymerфиламент -1катушка 0,5кг
- ПК с наличием 3D редактора (КОМПАС 3D, AutodeskInventor, AutodeskFusion 360),
- Браузер и доступ в Интернет для обеспечения возможности работы в Tinkercad и Fusion 360

- Программа слайсинга (Cura, Polygon, Slic3r)
- Средства просмотра графических файлов и формата PDF
- Средство для чистки и обслуживания 3D принтера и набор инструментов для удаления вспомогательных поддержек
- Листы бумаги формата A4 – предпочтительно чертёжной ,чертёжные принадлежности

Порядок выполнения задания по 3D-моделированию для школьного и муниципального этапов:

- Ознакомление с заданием.
- Выбор программного обеспечения для выполнения 3D-модели.
-
- Выполнение 3D-модели по заданию (чертежу, эскизу, описанию).
- Подготовка файла для отправки на 3D-принтер.
- Подготовка 3D-принтера к печати (калибровка, чистка экструдера, проверка пластика, чистка стола, нанесение клеящего покрытия на стол).

- Выбор режима печати (выбор заполнения детали, выбор толщины стенок и поверхностей).
- Изготовление 3D-модели на 3D-принтере.
- По окончании изготовления 3D-модели - снятие готового изделия, при необходимости— очистка.

- Подготовка чертежа готового изделия на основании 3D-модели в необходимых видах с выполнением местного сечения по выбору учащегося и выполнение сечения плоскостью. Всё это выполняется на чертёжном листе с выполнением всех размеров, выносных и вспомогательных (осевых) линий. Угловой штамп заполняется в соответствии со спецификацией по ГОСТу.
- Вывод на печать через принтер рисунка 3D-модели, чертежа и спецификации (при наличии сборочного изделия).
- Сохранение файлов практической работы на компьютере.
- Сдача выполненного задания членам жюри.
- Уборка рабочего места

- Практические задания по 3D-моделированию наравне с моделированием содержат подготовку оформленного чертежа по ГОСТам с сечениями и местными разрезами и спецификациями. Для правильного оформления чертежа рекомендуется использовать программу КОМПАС-3D.

Практическая работа по робототехнике

- **Оборудование на базе образовательного конструктора**
- три электродвигателя с энкодерами или серводвигателя постоянного вращения
- датчик расстояния;
- два датчика света или цвета;
- два датчика касания;
- гироскопический датчик (при наличии)

- комплект новых батарей или полностью заряженных новых аккумуляторов, имеющий ёмкость и напряжение, равные для всех участников;
- комплект проводов;
- комплект конструктивных и соединительных элементов для построения шасси робота и активного или пассивного захвата (пассивным захватом считать элемент конструкции, с помощью которого робот может зацепить и
- удерживать объект за счет поворотов корпуса)

Оборудование на базе Arduino

- плата для прототипирования Arduino UNO или аналог;
- макетная платане менее 170 точек(плата прототипирования);
- регулируемый стабилизатор питания (на основе чипа GS2678 или аналог);
- драйвер двигателей (на основе чипа L298D или аналог
- два колеса 42x19 мм;
- две шаровые опоры;

- два инфракрасных дальномера (10•80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог;
- два пассивных крепления для дальномеров;
- два аналоговых датчика отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии);
- серводвигатель с механическим захватом или конструктивные элементы для крепления пассивного захвата;
- скобы и кронштейны для крепления датчиков;
- винты М3; гайки, шайбы, стойки для плат

- соединительные провода
- аккумуляторные батареи типоразмера «Крона» с зарядным устройством (возможно использование одноразовых батарей ёмкостью не менее 500мАч); допускается замена на 4 аккумуляторных батареи 3.7В типоразмера «18650»;
- кабель с разъёмом для АКБ типа «Крона» или
- батарейный блок под 2 аккумулятора 18650,
- выключатель;
- кабель USB.

- Инструменты, методические пособия и прочее:
- персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением Arduino IDE для программирования робота;
- цифровой мультиметр;
- распечатанная техническая документация на платы расширения и датчики;
- зарядное устройство для аккумуляторов типа «Крона» (возможно, одно на несколько рабочих мест из расчёта, чтобы все участники могли заряжать по одному аккумулятору одновременно) или зарядное устройство для аккумуляторов
- типа 18650

Оборудование на базе Arduino

(минимальная комплектация под задачу)

- Компьютер с установленным ПО Arduino IDE;
- Arduino UNO или аналог;
- Коммутационный кабель для платы Arduino;
- Контактная макетная плата (не менее 170 точек);
- Светодиоды (не менее 4 шт. одного типа);
- Кнопка тактовая (не менее 1 шт.);
- Потенциометр (с возможностью монтажа на контактной плате);

- Соединительные провода для коммутации элементов на плате;
- Резисторы, необходимые для подключения светодиодов, и кнопки (Номинал резисторов, их количество участник может подобрать самостоятельно)
- Кабель USB для загрузки программы на робота (или WiFi-адаптер для беспроводной загрузки)
- ПК с программным обеспечением в соответствии с используемыми конструкторами или симуляторами
- Лист бумаги для выполнения технического рисунка (формат А4, чертежные принадлежности)

- Площадка для тестирования робота (полигон):
- литой баннер от 440 г/м² с типографской печатью;
- стационарные объекты;
- перемещаемые объекты (банки 0,33 л, кубики с ребром 40 мм и 80 мм)

- При проведении школьного практического тура в очной форме учащимся предоставляется школьный набор для сборки робота или они приносят соответствующий набор сами по аналогии с муниципальным туром. Каждому учащемуся предоставляется рабочее место за компьютером, а на 10 учащихся – один полигон для запуска робота.

- Центральная предметно-методическая комиссия рекомендует проводить школьный тур в виртуальном формате с помощью виртуальных симуляторов TRIK Studio (скачать бесплатно на сайте <https://trikset.com>) и Tinkercad (для Tinkercad требуется предварительная регистрация участников на сайте <https://tinkercad.com>). В этом случае участники могут выполнять задание только на компьютере, на котором будет установлено соответствующее программное обеспечение. Задания для TRIK Studio оформлены с помощью режима упражнений, а решение может представлено на трех платформах (NXT, EV3, ТРИК) и на трех языках: графические диаграммы (для всех платформ), JavaScript и Python (для ТРИК). Рассматривается вариант автоматической дистанционной проверки решений в TRIK Studio.

- Задания первой и второй возрастных групп состоят из написания программного кода или составления диаграмм для прохождения виртуальным мобильным роботом виртуального полигона в симуляторе TRIK Studio. В общих чертах должны представлять демонстрацию выполнения таких учебных задач как «следование по линии», «подсчёт перекрёстков», «следование вдоль стены»,
- «перемещение объектов» и т.д.

- Задания для третьей и четвертой возрастных групп (9, 10-11 классы) на выявления знаний и навыков работы с микроконтроллерами
- устройствами на базе микроконтроллеров семейства AVR, совместимыми со стандартами открытой платформы Arduino. Задания состоят из подготовки в симуляторе Tinkercad схемы и написания программного кода на языке C++ в среде Arduino IDE для демонстрации обработки данных датчиков и управления нагрузкой в виде коллекторных электродвигателей с помощью микроконтроллеров семейства AVR.

- При проведении практического тура очно в процессе выполнения задания учащийся должен собрать конструкцию робота или роботизированного устройства из предоставленных организаторами конструктивных элементов (или принесенных самостоятельно – по решению организаторов), протестировать показания датчиков, составить программу и многократно отладить её работу на предоставленном полигоне. Также при выполнении задания учащимся 9-11 классов следует составить структурную (или принципиальную) схему электрических соединений робота, руководствуясь ГОСТ 2.702-2011.

- Время отведенное на выполнение задания 150 минут. В связи с этим на школьном и муниципальном этапах в случае использования Arduino организаторами могут быть предоставлены конструкции с частично собранным шасси (без электрических подключений). В дополнение к основному времени выполнения задания рекомендуется провести два обязательных перерыва по 10 минут и две зачетные попытки, длительность которых не учитывается.

- В составе задания : следование по линии шириной от 15 до 50 мм с одним или двумя датчиками освещенности, определение перекрёстков, следование вдоль стены с одним датчиком расстояния, определение наличия объектов одним-двумя датчиками расстояния, перемещение объектов (волоком по плоской поверхности). Для 10-11 классов кривизна поворотов линий и стен должна предусматривать необходимость использования элементов автоматического управления .Без вмешательства оператора.
- Для обеспечения 9-11 классам возможности выполнения практического задания в симуляторе может быть поставлена задача изготовления стационарного устройства на базе Arduino с минимальным использованием механики или вообще без нее.

1	Компас 3D LT v.12	Бесплатная, но не работает с форматами STL, OBJ, STEP, поэтому рекомендуется более продвинутая версия – 16 и выше	https://kompas.ru/kompas-3d-lt/about/ Комплекты: https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
2	Компас 3D v.19	Платная, доступна образовательная лицензия или триал	https://edu.ascon.ru/main/download/kit/
3	Autodesk Inventor v.20	Бесплатная для образовательных учреждений	https://www.autodesk.ru/education/free-software/featured?referrer=%2Feducation%2Ffree-software%2Ffeatured
4	Autodesk Fusion 360	Бесплатная для обучающихся и преподавателей	https://www.autodesk.ru/products/fusion-360/students-teachers-educators
5	Tinkercad	Бесплатная	https://www.tinkercad.com/
6	Ultimaker Cura	Бесплатная	https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura
7	Polygon 2	Бесплатная, работает с 3D-принтерами Picaso	https://picaso-3d.com/ru/products/soft/polygon-2-0/
8	Polygon X	Бесплатная, работает с 3D-принтерами Picaso, нужна регистрация	https://picaso-3d.com/ru/techsupport/soft/designer-x/
9	Slic3r	Бесплатная	https://slic3r.org/download/