

Профиль "Культура дома, дизайн и технологии"

(практическое задание по технологии обработки швейных изделий)

Материально-техническое обеспечение для выполнения практических заданий

В качестве аудиторий для выполнения практических работ по технологии изготовления швейных изделий лучше всего подходят швейные мастерские для 9-х, 10-х-11-х классов (по 15 рабочих мест), в которых оснащение и планировка рабочих мест создают оптимальные условия для проведения этого этапа.

Требования по материальному оснащению практической работы по технологии обработки швейных изделий

Все материалы для каждого участника находятся в отдельном файле. Ткани нарезаны с точностью до миллиметра. Сложены в два — четыре сложения. При необходимости проутюжены (только по долевой нити ткани). Во всех нижеперечисленных числовых параметрах **лоскутов первое значение — по долевой нити ткани.**

Качество рекомендуемых тканей — хлопчатобумажная ткань, например, **бязь**, без эффекта «стрейч». Игла/иглы и булавки вколоты в игольницу.

Заранее подготовить:

- канцелярские файлы для раздатки (со всем необходимым для практической работы), укладки или папки-конверты на кнопке (при необходимости);
- инструкционные карты (распечатанное задание);
- емкости для сбора отходов в аудиториях (мешки и корзины для мусора).

В аудитории должно быть оборудовано не менее двух — трёх рабочих мест для ВТО: гладильная доска, утюг, **проутюжильник (ОБЯЗАТЕЛЬНО!) из марли или х/б ткани белого цвета, вода для отпаривания.**

В аудитории должны постоянно находиться преподаватель для оперативного решения возникающих вопросов (он же проводит и входной инструктаж по технике безопасности перед началом практической работы) и **механик** для устранения неполадок швейных машин. Подготовить достаточное количество запасных машинных игл для замены (в случае их поломки). В мастерских должны быть таблицы-плакаты по безопасным приемам работы, часы. Если в кабинете отсутствуют часы, необходимо каждые 30 минут отмечать на доске оставшееся время. Участники олимпиады выполняют практическое задание в своей рабочей форме, используют в работе приготовленные организаторами материалы.

Участник олимпиады может использовать некоторые собственные инструменты. В этом случае необходимо заранее подготовить для рассылки инструктивно-методическое письмо с рекомендациями по материально-техническому сопровождению участников олимпиады.

Оснащение рабочего места участника олимпиады

У каждого участника должно быть свое просторное рабочее место, оснащенное всем необходимым для работы:

- бытовая швейная электрическая машина;
- нитки в тон ткани и контрастные;
- ножницы раскройные;
- иглы ручные (в игольнице);
- булавки швейные (не менее 20 штук) в игольнице;
- игольница;
- распарыватель;
- наперсток;
- портновский мел (лучше белого цвета);
- сантиметровая лента (150 см);
- линейка (с возможностью производить измерения сантиметровыми делениями);
- простой острый карандаш.

Для тиражирования заданий по технологии обработки швейных изделий необходимо на каждого участника:

- на задания для 9 класса потребуется –10 листов (включая карту пооперационного контроля) формата А4;

- на задания для 10–11 класса потребуется - 10 листов (включая карту пооперационного контроля) формата А4.

Печать материалов производить на цветном принтере.

ВАЖНО!!! PDF документ открывать только в программе **Adobe Acrobat Reader**. ПЕРЕД НАЧАЛОМ ПЕЧАТИ документа в формате PDF **УБЕДИТЬСЯ**, что в настройке «размер и обработка страниц» выбрана позиция **«РЕАЛЬНЫЙ РАЗМЕР/ФАКТИЧЕСКИЙ РАЗМЕР»**. **Листы заданий не форматировать, с помощью программы Word не открывать!**

В швейной машинке верхнюю и нижнюю нить заправить рекомендуемыми нитками. Машинку подготовить к работе, под лапкой - пробный лоскуток ткани (10см х 15см). В раздатке для детей/достаточным количеством на аудиторию – катушка ниток для выполнения стежков временного назначения.

Необходимые материалы и оборудование для проведения практического тура олимпиады

В мастерских должны быть таблицы-плакаты по безопасным приемам работы, распечатанные общие правила техники безопасности и правила техники безопасности по каждому виду обработки. Все документы прошиты, подписаны руководителем организации и инженером по технике безопасности.

В мастерских необходимо наличие прошитого, скрепленного печатью журнала инструктажа по охране труда с учащимися.

Для 9 класса

Рекомендуемая ткань: **плотная хлопчатобумажная гладкокрашенная, (например, бязь) без эффекта «стрейч»**. Во всех нижеперечисленных числовых параметрах лоскутов **первое значение – по долевой нити ткани**.

Количество материалов для одного участника (*в отдельном файле для каждого участника*):

1. Первый лоскут гладкокрашенной ткани (**красного** цвета) – 28 х 28 см.

2. Второй лоскут этой же гладкокрашенной ткани (**красного** цвета) – 25 х 25 см.

3. Белая ткань – 100 х 280 мм.

3. Синяя ткань – 70 х 280 мм.

4. Нити (пряжа) синего цвета – 4 метра в моточке (пряжа толщиной нити 2–3 мм). Например, пряжа марки МАК, ИРИС, Пехорская, AIPINA «XENIA», AIPINA «LENA», AIPINA «HOLLY», Nako Fiore/ Betty, и т. д.; предпочтительнее – натуральные хлопковые нити. Синий цвет (при отсутствии) можно заменить на красный/белый.

5. Элементы декора:

- 2 лоскута **тонкого фетра** – белого и голубого/светлого синего – по 15 х 15 см.

- **бусина чёрного цвета** – 1 шт. (пластиковая, с достаточным отверстием для иглы, в диаметре до 4 мм; можно заменить бисером такого же размера);

- **лента атласная зелёного** цвета шириной 3 мм – 30 см;

- мулине в тон одного из предложенных цветов фетра (лучше голубого/светлого синего по 1 м в 6 нитей (сложенный)).

6. Приспособление для выворачивания.

Можно иметь достаточное количество на аудиторию.

7. Острый простой карандаш.

Могут быть принесены участницами олимпиады.

8. Нитки:

- машинку заправить нитками красного цвета;

- для смены ниток и выполнения стежков временного назначения иметь достаточное количество на аудиторию катушек ниток белого и чёрного цветов;
- возможно, понадобится дополнительная шпулька с белым цветом; лучше подготовить её к работе.

Для 10–11 класса

Рекомендуемая ткань: **плотная хлопчатобумажная гладкокрашеная, (например, бязь) без эффекта «стрейч».** Во всех нижеперечисленных числовых параметрах лоскутов **первое значение – по долевой нити ткани.**

Количество материалов для одного участника (*в отдельном файле для каждого участника*):

1. **Первый лоскут** гладкокрашеной ткани – 37 х 37 см.
2. **Второй лоскут этой же** гладкокрашеной ткани – 22 х 22 см.
3. **Третий лоскут этой же** гладкокрашеной ткани – 15 х 35 см.
4. Тесьма «сороконожка» – 2 м шириной 6 мм с симметрично расположенными «ресничками» по обеим сторонам. В продаже может идти как «шнур отделочный». Например, [Шнур С 3424 \(3601, 3434\) 6 мм отделочный - Иголочка - сеть розничных магазинов, любые товары для шитья и швейная фурнитура \(igla.ru\)](#). Или [Лента \(шнур\) "Сороконожка" \(васильковый\) Китай 58736812 купить за 187 ₽ в интернет-магазине Wildberries.](#)

Цвет тесьмы «сороконожки» подобрать в контрасте с цветом ткани.

5. Лист портновской **копировальной бумаги** размером А5.
6. Лист **кальки** размером А4.
7. **Приспособление для выворачивания.**
Можно иметь достаточное количество на аудиторию.
8. **Острый простой карандаш.**
Могут быть принесены участницами олимпиады.
9. **Нитки в тон ткани и в тон тесьмы «сороконожка»:**
 - машинку заправить нитками в тон тесьмы;
 - для смены ниток подготовить шпульку с нитками в тон цвета ткани.
 - возможно, понадобится нитки белого цвета для выполнения стежков временного назначения/иметь их достаточное количество на аудиторию.

Требования к материальному обеспечению практической работы «Машинная вышивка»

Для тиражирования заданий по технологии обработки швейных изделий с машинной вышивкой необходимо на каждого участника:

- на задания для 9 класса потребуется – 9 листов (включая карту пооперационного контроля) в формат А4.

- на задания для 10–11 класса потребуется -9 листов (включая карту пооперационного контроля) в формате А4.

Печать материалов производить на цветном принтере.

ВАЖНО!!! PDF документ открывать только в программе **Adobe Acrobat Reader**. ПЕРЕД НАЧАЛОМ ПЕЧАТИ документа в формате PDF **УБЕДИТЬСЯ**, что в настройке «размер и обработка страниц» выбрана позиция **«РЕАЛЬНЫЙ РАЗМЕР/ФАКТИЧЕСКИЙ РАЗМЕР»**.
Листы заданий не форматировать, с помощью программы Word не открывать!

У каждого участника должно быть свое просторное рабочее место, оснащенное и бытовой швейной машинкой и вышивальной.

В швейной машинке верхнюю нить заправить нитками в тон основной ткани, шпульку полностью намотать нитками в тон основной ткани. Машинку подготовить к работе, под лапкой - пробный лоскуток ткани (10 х 15см). В раздатке для детей – катушка ниток для выполнения стежков временного назначения.

В вышивальной машинке нижнюю нить заправить специальными нитками для заправки вышивальных машин (как правило, белого цвета).

Инструменты и приспособления:

- вышивальная швейная машина (рекомендуемые марки: Janome Memory Craft 350e; Husqvarna Designer Topaz 50; Pfaff Creative 2170 и т.д.);
- пальцы прямоугольные/квадратные для закрепления ткани при вышивании (они должны входить в комплект с машиной);
- набор вышивальных ниток из вискозы Madeira Rayon №40 200м – для всех участников одна коробка **(из расчёта 4 цвета ниток разного цвета для каждой участницы)**;
- ножницы маленькие с изогнутыми концами (как правило, идут в комплекте к вышивальным машинам);
- ножницы раскройные;
- гладильная доска и утюг с проутюжильниками (для группы участниц);
- линейка (с возможностью производить измерения сантиметровыми делениями);
- мел (лучше обмылки);
- простой карандаш;
- игольница;
- иглы ручные (в игольнице);
- портновские булавки (не менее 20 штук);
- нитки для стачивания (см. выше);
- распарыватель;
- нитки в тон ткани и контрастные;
- сантиметровая лента (150 см);
- напёрсток;
- острый простой карандаш.

Для 9 класса

Рекомендуемая ткань: **плотная хлопчатобумажная гладкокрашеная, (например, бязь) без эффекта «стрейч».** Во всех нижеперечисленных числовых параметрах лоскутов **первое значение – по долевой нити ткани.**

Количество материалов для одного участника *(в отдельном файле для каждого участника)*:

- 1. Основная ткань** гладкокрашеная (**красного** цвета) – 28 х 28 см.
- 2. Белая** ткань – 100 х 280 мм.
- 3. Синяя** ткань – 70 х 280 мм.
- 4. Нити (пряжа) синего** цвета – 4 метра в моточке (пряжа толщиной нити 2–3 мм). Например, пряжа марки МАК, ИРИС, Пехорская, AIPINA «XENIA», AIPINA «LENA», AIPINA «HOLLY», Nako Fiore/ Betty, и т. д.; предпочтительнее – натуральные хлопковые нити. Синий цвет (при отсутствии) можно заменить на красный/белый.
- 5. Клеевой флизелин (стабилизатор)** лучше нарезать по размеру чуть больше размера пялец вышивальной машины (для возможности запяливания) - ориентировочно 23 х 23 см (может быть и другой размер).
- 6. Нитки для вышивания** (см. выше – в общем списке выделено **жирным шрифтом**).
- 7. Острый простой карандаш.**
Могут быть принесены участницами олимпиады.
- 8. Приспособление для выворачивания.**
Можно иметь достаточное количество на аудиторию.
- 9. Маленькие ножницы** с изогнутыми концами.
Могут быть принесены участницами олимпиады.
- 10. Нитки:**
 - швейную машинку заправить нитками красного цвета;
 - для смены ниток и выполнения стежков временного назначения иметь достаточное количество на аудиторию катушек ниток белого цвета.

Для 10-11 класса

Рекомендуемая ткань: **плотная хлопчатобумажная гладкокрашенная, (например, бязь) без эффекта «стрейч».** Во всех нижеперечисленных числовых параметрах лоскутов **первое значение – по долевой нити ткани.**

Количество материалов для одного участника (*в отдельном файле для каждого участника*):

1. **Первый лоскут** гладкокрашенной ткани – 37х37 см.
2. **Второй лоскут этой же** гладкокрашенной ткани – 22 х 22 см.
3. **Третий лоскут этой же** гладкокрашенной ткани – 15 х 35 см.
4. **Клеевой флизелин (стабилизатор)** лучше нарезать по размеру чуть больше пялец вышивальной машины (для возможности запыливания) - ориентировочно 23 х 23 см (может быть и другой размер).
5. **Нитки для вышивания** (см. выше – в общем списке выделено **жирным шрифтом**).
6. **Острый простой карандаш.**
Могут быть принесены участницами олимпиады.
7. **Приспособление для выворачивания.**
Можно иметь достаточное количество на аудиторию.
8. **Маленькие ножницы** с изогнутыми концами.
Могут быть принесены участницами олимпиады.
9. **Нитки:**
 - швейную машинку заправить нитками в тон основного цвета ткани;
 - для выполнения стежков временного назначения иметь достаточное количество на аудиторию катушек ниток белого цвета.

Профиль "Техника, технологии и техническое творчество"

Оснащение практического задания по ручной обработке древесины

9 класс – фанера А4 (210х295) толщиной 3 - 4 мм 1 лист

10 класс - обрезная доска 200х100х20 мм и 120х50х30, шкант Ø8 из расчета на 1 участника

11 класс - фанера А4 (210х295) толщиной 3 - 4 мм 2 листа, круглая рейка (шкант) Ø8 длиной 120 мм из расчета на 1 участника. Дополнительно: Водно-дисперсионный клей ПВА «Столяр универсальный» на всех (из расчета 1 шт. на площадку на все параллели)

Оснащение практического задания по ручной обработке металла

9-11 класс - Заготовка – 60х70 толщина 1,5-2 мм в количестве 1 штуки. Материал – листовая сталь Ст10.

Оснащение практического задания по механической обработке древесины

9 класс - березовая заготовка 200х40х40 или иная порода древесины для токарных работ без сучков и трещин

10 класс - березовая заготовка 300х40х40 мм или иная порода древесины для токарных работ без сучков и трещин

11 класс – березовая заготовка 260х40х40 мм или иная порода древесины для токарных работ без сучков и трещин

Оснащение практического задания по механической обработке металла

9-11 класс - Прут алюминиевый Д16Т, D30 мм, длина 180 мм

Оснащение практического задания по электротехнике

9-11 класс

При оснащении практического тура по практике Электротехника региональная площадка может выбрать вариант 1 или 2, то есть с пайкой, если есть все необходимо по ТБ или вариант на макетных платах

	Вариант 1 (пайка)	
№	Наименование	Кол-во на одного участника
1	1N4007, Диод выпрямительный 1А 1000В	6
2	L7805ACV, Стабилизатор напряжения 5В	1
3	Лабораторный блок питания постоянного тока регулируемый	1
4	Беспаячная прозрачная макетная плата на 830 отверстий	1
5	Держатель паяльника	1
6	Коврик термостойкий	1
7	Комплект цветных монтажных перемычек ВВJ-30 (папа-папа) 30шт	1
8	Конденсатор металлоплёночный 0.1 мкФ 100В	1
9	Конденсатор электролитический 0.33 мкФ 50 В	1
10	Конденсатор электролитический 2200 мкФ 25 В	1
11	Луженые провода синие	1
12	Мультиметр с режимом "прозвонка"	1
13	Оплетка для удаления припоя	1
14	Паяльная кислота с кисточкой, флакон	1
15	Пинцет прямой	1
16	Плата макетная односторонняя 30 x 70 мм (Шаг: 2.54 мм)	2
17	Предохранитель выводной 1А	2
18	Припой с канифолью ПОС-61	1
19	Резистор 1 кОм	3
20	Резистор 1 Ом	3
21	Резистор 10 кОм	3
22	Резистор 100 Ом	3
23	Резистор 150 Ом	3
24	Резистор 240 Ом	3
25	Резистор 510 Ом	3
26	Светодиод красный 5 мм	2
27	Стриппер для снятия изоляции	1
28	Штатив паяльный	1
29	Электрический паяльник 80 Вт 220 В с регулируемой температурой	1

	Вариант 2 (без пайки)	
№	Наименование	Кол-во на одного участника
1	1N4007, Диод выпрямительный 1А 1000В	6
2	L7805ACV, Стабилизатор напряжения 5В	1
3	Лабораторный блок питания постоянного тока регулируемый	1
4	Беспаячная прозрачная макетная плата на 830 отверстий	1
5	Комплект цветных монтажных перемычек ВВJ-30 (папа-папа) 30шт	1
6	Конденсатор металлоплёночный 0.1 мкФ 100В	1

7	Конденсатор электролитический 0.33 мкФ 50 В	1
8	Конденсатор электролитический 2200 мкФ 25 В	1
9	Мультиметр с режимом "прозвонка"	1
10	Пинцет прямой	1
11	Предохранитель выводной 1А	2
12	Резистор 1 кОм	3
13	Резистор 1 Ом	3
14	Резистор 10 кОм	3
15	Резистор 100 Ом	3
16	Резистор 150 Ом	3
17	Резистор 240 Ом	3
18	Резистор 510 Ом	3
19	Светодиод красный 5 мм	2

Общие практики

ПРАКТИКА ПО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ И ПЕЧАТИ

Задание практического тура по направлению «3D-моделирование и печать» необходимо выполнять в специальном кабинете (компьютерном классе), оборудованном в соответствии с нормативами по охране труда.

Участникам олимпиады по технологии, выбравшим практику по 3D-моделированию и прототипированию, потребуется следующее обеспечение:

- 1) Для выполнения чертежа и технического рисунка на каждое рабочее место участника (стол) необходимы чертёжные принадлежности (только для практики по 3D-моделированию и печати):
 - ✓ листы бумаги формата А4 – предпочтительно чертёжной;
 - ✓ линейка (рекомендуется 30 см), угольники чертёжные (45°, 30°, 60°);
 - ✓ циркуль чертёжный;
 - ✓ карандаши простые (ТМ и повышенной мягкости);
 - ✓ ластик;
 - ✓ ручка пишущая (тёмно-синие или чёрные чернила).
- 2) Для компьютерного 3D-моделирования и подготовки проекта 3D-печати на каждое рабочее место участника необходимы:
 - ✓ персональный компьютер со следующими рекомендуемыми характеристиками: тактовая частота процессора порядка 2 ГГц и выше при количестве ядер 4, оперативная память (RAM) не менее 8 ГБ, видеокарта 1 ГБ, жесткий диск (HDD) порядка 250 ГБ со свободным пространством не менее 50 ГБ, рекомендуется операционная система Windows 10 64 бит;
 - ✓ программное обеспечение актуальных версий:
 - 3D-редакторы – КОМПАС 3D¹, Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360;
 - браузер и доступ в Интернет для обеспечения возможности работы в облачных редакторах (Fusion 360, Tinkercad);
 - программы-слайсеры для работы с имеющимся 3D-принтером – Cura, Polygon, Slic3r, Repetier Host;
 - средства захвата и сохранения скриншотов;
 - средства просмотра графических файлов и формата PDF.

¹ При использовании на рабочих местах участников бесплатной версии Компас 3D 12 LT нет возможности сохранять модели в формат STEP и STL, в этом случае следует установить версию 17 и выше.

3) Для 3D печати:

- 3D принтер с FDM печатью;
- **PLA филамент – одна катушка (0.5 кг), диаметр в зависимости от модели 3D принтера. Количество считать от количества участников в параллели;**
- Набор инструмента для снятия модели, снятия поддержек и последующей постобработки (лопатка, бокорезы, канцелярский нож)

4) На рабочем месте организаторов нужно иметь следующее оснащение:

- ✓ персональный компьютер со следующими рекомендуемыми характеристиками: тактовая частота процессора порядка 2 ГГц и выше при количестве ядер 4, оперативная память (RAM) не менее 4 ГБ, видеокарта 1 ГБ, жесткий диск (HDD) порядка 250 ГБ со свободным пространством не менее 50 ГБ, рекомендуется операционная система Windows 10 64 бит;
- ✓ принтер для распечатывания чертежей участников и сопроводительной документации олимпиады;
- ✓ программное обеспечение актуальных версий:
 - 3D-редакторы – КОМПАС 3D (с возможностью работы с форматами STEP и STL), Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360;
 - браузер и доступ в Интернет для обеспечения возможности работы в облачных редакторах (Fusion 360, Tinkercad);
 - программы-слайсеры для работы с имеющимися 3D-принтерами – Cura, Polygon, Slic3r, Repetier Host;
 - средства просмотра графических файлов и формата PDF.

Практическая работа по обработке материалов на лазерно-гравировальной машине

- Лазерно-гравировальная машина (планшетный гравюр) с выходной мощностью не менее 25 Вт, с рабочим полем не менее А3 и разрешением не менее 1000DPI
- ПК с графическим редактором (Corel DRAW, КОМПАС 3D и т.д.)
- Защитные очки
- Щетка-сметка
- Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе
- **Заготовка: фанера Фанера Берёзовая ½ толщиной 4 мм размер А4 (210x297) для 9 класса в количестве 1 шт, для 10 и 11 класса в количестве 2 шт на одного участника**

Робототехника, 9, 10 и 11 классы

Для проведения практического этапа организаторы предоставляют каждому участнику рабочее место в следующей комплектации.

Материалы:

- Макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования), или Ардуино совместимая плата расширения (шилд) для подключения датчиков и сервопривода
- Шасси для робота в сборе, включающее:
 - платформу произвольной формы с отверстиями для крепления компонентов вертикальная проекция которой вписывается в окружность диаметром до 250 мм, но не менее 122 мм;
 - два коллекторных электродвигателя с металлическими редукторами, припаянными проводами и следующими характеристиками:
 - максимальный ток (ток остановки) не превышает 2А;
 - номинальное напряжение от 6 до 12 В;

- крутящий момент обеспечивает старт платформы на 30% мощности;
- диаметр моторов 12 мм;
- максимальная угловая скорость на валу обеспечивает движение платформы со скоростью от 0,4 до 0,85 м/с, исходя из диаметра колёс;
- два комплекта креплений для двигателей;
- два колеса диаметром 42 мм;
- две шаровые или роликовые опоры;
- контроллер Arduino UNO или аналог на базе микроконтроллеров архитектуры AVR с записанным загрузчиком для программирования из среды Arduino IDE;
- драйвер двигателей (на основе микросхемы L298D или аналог);
- шестигранные стойки для крепления плат, в достаточном количестве;
- держатели для двух Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500";
- регулируемый стабилизатор напряжения (на основе микросхемы GS2678 или XL4015, или их аналогов, обеспечивающий номинальный выходной ток, превышающий ток остановки двух применённых электродвигателей);
- выключатель, разрывающий цепь от элементов питания к стабилизатору.
- Комплект из двух Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500". Аккумуляторные батареи должны быть новыми или не потерявшими изначально ёмкость более чем на 20% и полностью заряженными.
- Инфракрасный дальномер (10-80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог, 2 шт.
- Пассивное крепление для дальномера, 2 шт.
- Аналоговый датчик отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии), 2 шт.
- Серводвигатель с конструктивными элементами для крепления и построения манипулятора для "сталкивания" объектов (отрезок медной проволоки длиной до 40 см сечением 1,5-2,5 мм в изоляции или без, с возможностью крепления на качалку серводвигателя, Рисунок 1), 1 шт.
- Крепление для серводвигателя к платформе (в горизонтальном положении на высоте от 40 до 60 мм, вал направлен в сторону под прямым углом к курсу движения робота или по курсу), 1 шт.
- Скобы и кронштейны для крепления датчиков, в избыточном количестве
- Винты М3, в избыточном количестве
- Гайки М3, в избыточном количестве
- Шайбы 3 мм, в избыточном количестве
- Шайбы пружинные 3 мм, в избыточном количестве
- Соединительные провода, в избыточном количестве
- Кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5х150 мм, в избыточном количестве
- Кабель USB, 1 шт.

Инструменты, методические пособия и прочее:

- Кабель USB для загрузки программы на робота
- Персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением Arduino IDE (версия 1.8.19 или 2.0 на выбор участника) для программирования робота
- Крестовые отвёртки, подходящие под предоставленный крепёж, 2 шт.
- Плоская отвёртка, подходящая под клеммы модулей
- Маленькие плоскогубцы или утконосы
- Бокорезы
- Цифровой мультиметр
- Распечатанная техническая документация на платы расширения и датчики
- Зарядное устройство для аккумуляторов типа 18650 или 14500
- Лист бумаги для выполнения технического рисунка (формат А4) и карандаш
- Соревновательный полигон (доступен организатору за 7-10 дней до регионального этапа)
 - Печать в типографии на литом матовом баннере размером 1200х2400 мм ($\pm 5\%$) плотностью от 440 до 510 г/м² (рекомендован баннер FX FLEX Frontlit, литой, матовый, 510 г/м² или аналог) – 1 шт. на 10 участников

- Дополнительные элементы: кубики² массой не более 80 г с ребром около 40-50 мм – до 20 шт. на один полигон. Материал – пластик, дерево или картон. Пластиковые кубики с одной стороны можно оклеить бумагой (малярной лентой) по запросу участников для лучшего обнаружения датчиком.



Рисунок 1. Пример крепления проволоки на качалку серводвигателя для изготовления организаторами.

² Примеры кубиков: <https://www.detmir.ru/product/index/id/4805380/>
<https://www.detmir.ru/product/index/id/3450044/>