

**Утверждены на заседании центральной  
предметно-методической комиссии  
всероссийской олимпиады школьников  
по технологии 10.06.2024 г. (Протокол № 2)**

**Методические рекомендации по проведению муниципального этапов  
всероссийской олимпиады школьников по технологии  
в 2024/25 учебном году**

## Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий этапа олимпиады

Для проведения всех мероприятий олимпиады необходима соответствующая материальная база, которая включает в себя элементы для проведения двух туров: теоретического и практического.

**Теоретический тур.** Каждому участнику, при необходимости, должны быть предоставлены предусмотренные для выполнения заданий удобное рабочее место, а при дистанционном выполнении заданий – компьютерное оборудование, измерительные приборы и чертёжные принадлежности. При очном выполнении заданий желательно обеспечить участников ручками с чернилами одного, установленного организатором цвета. Организатор вправе возложить на участников обязанность принести с собой необходимое оборудование, но должен обеспечить наличие достаточного количества запасных комплектов (Таблица 5).

Таблица 5.

### Перечень необходимого материально-технического обеспечения для проведения теоретического тура олимпиады

№ п/п	Наименование	Кол-во, ед. измерения
1.	Ручка черная гелевая или шариковая	1 шт. на 1 участника
2.	Карандаш простой графитовый	2 шт. на 1 участника
3	Набор линеек	1 шт. на 1 участника
4	Калькулятор	1 шт. на 1 участника
5	Ластик	1 шт. на 1 участника

Теоретический тур школьного этапа олимпиады по технологии при проведении в дистанционной форме должен дать возможность каждому участнику получить отдельное рабочее место за компьютером на строго отведенное время с равными условиями.

**Практический тур.** Для проведения практического тура, центральная предметно-методическая комиссия рекомендует предусмотреть оборудование, инструмент и приспособления, представленные в таблице 6.

Таблица 6

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
<b>Практическая работа по ручной обработке швейного изделия или узла</b>		
1	Набор цветных ниток, включая нитки в тон ткани и контрастные	1
2	Ножницы	1

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
3	Иглы ручные	3-5
4	Напёрсток	1
5	Портновский мел	1
6	Сантиметровая лента	1
7	Швейные булавки	1 набор
8	Игольница	1
9	Папки-конверты на кнопке или с бегунком на молнии со всем необходимым для практической работы	1
10	Детали кроя для каждого участника	В соответствии с разработанными заданиями
11	Ёмкость для сбора отходов	1 на двух участников
12	Место для влажно-тепловой обработки: гладильная доска, утюг, проутюжильник (парогенератор, отпариватель)	1 на 5 участников
<b>Практическая работа по механической обработке швейного изделия или узла</b>		
13	Бытовая или промышленная швейная электрическая машина	1
14	Набор цветных ниток, включая нитки в тон ткани и контрастные	1
15	Ножницы	1
16	Иглы ручные	3-5
17	Напёрсток	1
18	Портновский мел	1
19	Сантиметровая лента	1
20	Швейные булавки	1 набор
21	Игольница	1
22	Папки-конверты на кнопке или с бегунком на молнии со всем необходимым для практической работы	1
23	Детали кроя для каждого участника	В соответствии с разработанными заданиями
24	Ёмкость для сбора отходов	1 на двух участников
25	Место для влажно-тепловой обработки: гладильная доска, утюг, проутюжильник (парогенератор, отпариватель)	1 на 5 участников
<b>Практическая работа по обработке швейного изделия или узла на швейно-вышивальном оборудовании</b>		
26	Бытовая швейно-вышивальная электрическая машина с возможностью программирования в комплекте с ПО и компьютером (ЧПУ, вышивальный комплекс)	1
27	Набор цветных ниток, включая нитки в тон ткани и контрастные	1
28	Ножницы	1

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
29	Иглы ручные	3-5
30	Напёрсток	1
31	Портновский мел	1
32	Сантиметровая лента	1
33	Швейные булавки	1 набор
34	Игольница	1
35	Папки-конверты на кнопке или с бегунком на молнии со всем необходимым для практической работы	1
36	Детали кроя для каждого участника	В соответствии с разработанными заданиями
37	Ёмкость для сбора отходов	1 на двух участников
38	Место для влажно-тепловой обработки: гладильная доска, утюг, проутюжильник (парогенератор, отпариватель).	1 на 5 участников
<b>Практическая работа по моделированию швейных изделий</b>		
39	Масштабная линейка	1
40	Ластик	1
41	Карандаш простой графитовый	1
42	Цветные карандаши (минимум три контрастного цвета)	1 набор
43	Цветная бумага (офисная)	2 листа
44	Ножницы	1
45	Миллиметровая бумага/калька	1 м <sup>2</sup>
46	Клей-карандаш	1
<b>Практическая работа по моделированию швейных изделий с использованием графических редакторов</b>		
47	ПК с графическим редактором Inkscape	1
48	МФУ	1 на три человека
49	Бумага для МФУ формата А3	3 листа
<b>Практическая работа по ручной обработке древесины</b>		
50	Столярный верстак	1
51	стул/табурет/выдвижное сиденье	1
52	Защитные очки	1
53	Столярная мелкозубая ножовка	1
54	Ручной лобзик с набором пилок, с ключом	1
55	Подставка для выпиливания лобзиком (столик для лобзика)	1
56	Деревянная киянка	1
57	Шлифовальная наждачная бумага средней зернистости на тканевой основе	1
58	Комплект напильников	1 набор
59	Набором надфилей	1 набор

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
60	Слесарная линейка 300 мм	1
61	Столярный угольник	1
62	Рейсмус	1
63	Малка	1
64	Струбцина	2
65	Карандаш	1
66	Циркуль	1
67	Шило	1
68	Щетка-сметка	1
69	Набор стамесок и долот	1 набор
70	Настольный сверлильный станок	1 на 10 участников
71	Набор сверл от Ø 5 мм до Ø 8 мм	1 набор к станку
72	Набор сверл форстнера	1 набор к станку
<b>Дополнительное оборудование, по согласованию с организаторами:</b>		
73	Ручной электрифицированный лобзик	1 на 5 участников
74	Набор пилок для ручного электрифицированного лобзика	1 набор к эл. лобзику
75	Настольный электрический лобзик маятникового типа	1 на 10 участников
76	Набор пилок для настольного электрического лобзика маятникового типа	1 набор к лобзику
77	Настольный вертикально-шлифовальный станок (допускается комбинированного типа, к примеру Шлифовальный станок ЗУБР ЗШС-500)	1 на 15 участников
<b>Практическая работа по ручной обработке металла</b>		
78	Слесарный (комбинированный) верстак с экраном	1
79	стул/табурет/выдвижное сиденье	1
80	Защитные очки	1
81	Плита для правки	1
82	Линейка слесарная 300 мм	1
83	Угольник слесарный	2
84	Чертилка	1
85	Кернер	1
86	Циркуль	1
87	Молоток слесарный	1
88	Зубило	1
89	Слесарная ножовка, с запасными ножовочными полотнами	1
90	Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе	1
91	Напильники	1 набор
92	Набор надфилей	1 набор
93	Деревянные и металлические губки	1 набор

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
94	Щетка-сметка	1
95	Штангенциркуль	1
96	Настольный сверлильный станок	1 на 10 участников
97	Набор сверл по металлу	1 набор к станку
98	Ручные тиски для зажима заготовки	1 к станку
<b>Практическая работа по механической обработке древесины</b>		
99	Токарный станок по дереву (учебная или учебно-производственная модель, например СТД-120М и т.д.)	1
100	Столярный верстак с оснасткой	1
101	Защитные очки	1
102	Щетка-сметка	1
103	Набор стамесок для токарной работы по дереву	1 набор
104	Планшетка для черчения, 3 листа бумаги А4	1
105	Простой карандаш	1
106	Линейка	1
107	Циркуль	1
108	Транспортир	1
109	Ластик	1
110	Линейка слесарная 300 мм	1
111	Шило	1
112	Столярная мелкозубая ножовка	1
113	Молоток	1
114	Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе	1
115	Напильники (разнообразных форм поперечного сечения)	1 набор
<b>Практическая работа по механической обработке металла</b>		
116	Токарно-винторезный станок (учебная или учебно-производственная модель, например ТВ6, ТВ7 и т.д.)	1
117	Слесарный (комбинированный) верстак с экраном	1
118	Защитные очки	1
119	Щетка-сметка	1
120	Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе	1
121	Ростовая подставка	1
122	Таблица диаметров стержней под нарезание метрической наружной резьбы с допусками	1
123	Комплект резцов, состоящих из проходного, отрезного и подрезного	1 набор
124	Набор центровочных сверл и обычных сверл	1 набор
125	Патрон для задней бабки или переходные втулки	1

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
126	Разметочный инструмент, штангенциркуль, линейки	1 набор
127	Торцевые ключи	1 набор
128	Крючок для снятия стружки	1
<b>Практическая работа по электротехнике</b>		
129	Лабораторный блок питания постоянного тока с регулировкой выходного напряжения в диапазоне не менее 0-12 В	1
130	Мультиметр (авометр) для измерения силы тока, напряжения и сопротивления	1
131	Калькулятор	1
132	Бокорезы малые	1
133	Пинцет прямой стальной	1
134	Макетная плата безопасного монтажа («breadboard»)	1
135	Соединительные провода для макетной платы	1 набор
136	Линейка металлическая чертежная длиной 300 мм	1
137	Циркуль чертежный	1
138	Лист офисной бумаги формата А4	2
139	Лист чертежной бумаги с учебным штампом основной надписи чертежа вертикального формата А4	2
140	Авторучка	1
141	Карандаш средней твердости	2
142	Карандаш мягкий	2
143	Светодиод красный 5 мм	5
144	Светодиод зеленый 5 мм	5
145	Конденсатор электролитический 2200 мкФ 25 В	1
146	1N4007, Диод выпрямительный	6
147	Резистор 100 Ом	3
148	Резистор 150 Ом	3
149	Резистор 240 Ом	3
150	Резистор 510 Ом	3
151	Резистор 1 кОм	3
152	Резистор 10 кОм	3
153	Кнопка тактовая	4
<b>Практическая работа по обработке материалов на лазерно-гравировальной машине</b>		
154	Лазерно-гравировальная машина (планшетный гравюр) с выходной мощностью не менее 60 Вт, с рабочим полем не менее А3 и разрешением не менее 1000DPI	1
155	ПК с графическим редактором КОМПАС 3D	1
156	Защитные очки	1
157	Щётка-смётка	1
158	Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой	1

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
	основе	
<b>Практическая работа по робототехнике (в очной форме), 5-7 классы</b>		
159	<b>Оборудование на базе образовательного конструктора в составе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• три электродвигателя с энкодерами или серводвигателя постоянного вращения;</li> <li>• датчик расстояния;</li> <li>• два датчика света или цвета;</li> <li>• два датчика касания;</li> <li>• гироскопический датчик (при наличии);</li> <li>• комплект новых батарей или полностью заряженных новых аккумуляторов, имеющий ёмкость и напряжение, равные для всех участников;</li> <li>• комплект проводов;</li> <li>• 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)</li> </ul>	1 набор
<b>Практическая работа по робототехнике (в очной форме), 8-11 классы</b>		
160	<b>Оборудование на базе платы с открытым кодом и архитектурой</b> (максимальная комплектация для мобильного робота) Материалы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– плата для прототипирования с открытым кодом Arduino UNO или аналог;</li> <li>– макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования);</li> <li>– 2 регулируемых стабилизатора питания (на основе чипа GS2678 или аналог);</li> <li>– драйвер двигателей (на основе чипа L298D или аналог);</li> <li>– шасси для робота в сборе (DFRobot 2WD miniQ или Amperka miniQ, или аналог), включающее: <ul style="list-style-type: none"> <li>– платформа диаметром не менее 122 мм и не более 160 мм с отверстиями для крепления компонентов;</li> <li>– два коллекторных двигателя с редукторами 100:1 и припаянными проводами;</li> <li>– два комплекта креплений для двигателей с крепежом M2;</li> <li>– два колеса 42x19 мм;</li> <li>– две шаровые опоры;</li> <li>– два инфракрасных дальномера (10•80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог;</li> <li>– два пассивных крепления для дальномеров;</li> <li>– два аналоговых датчика отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии);</li> <li>– серводвигатель с механическим захватом или конструктивные элементы для крепления пассивного захвата;</li> </ul> </li> </ul>	1 набор



№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– скобы и кронштейны для крепления датчиков;</li> <li>– винты М3;</li> <li>– гайки М3;</li> <li>– самоконтрящиеся гайки М3;</li> <li>– шайбы 3 мм;</li> <li>– стойки для плат шестигранные;</li> <li>– пружинные шайбы 3 мм;</li> <li>– соединительные провода;</li> <li>– кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5х150 мм;</li> <li>– 3 аккумуляторные батареи типоразмера «Крона» с зарядным устройством (возможно использование одноразовых батарей ёмкостью не менее 500мАч) или комплект из 2 или 3 аккумуляторов «18650» или «14500» (в зависимости от номинального напряжения электродвигателей);</li> <li>– кабель с разъёмом для АКБ типа «Крона» или батарейный блок под 2 или 3 аккумулятора «18650» или «14500», соединённых последовательно, с разъёмом для подключения к Arduino;</li> <li>– выключатель;</li> <li>– кабель USB.</li> </ul> <p>Инструменты, методические пособия и прочее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением Arduino IDE для программирования робота;</li> <li>– 2 крестовые отвёртки, подходящие под предоставленный крепёж;</li> <li>– плоская отвёртка, подходящая под клеммы модулей;</li> <li>– отвёртка с торцевым ключом, подходящим под предоставленный крепёж;</li> <li>– маленькие плоскогубцы или утконосы;</li> <li>– бокорезы;</li> <li>– цифровой мультиметр;</li> <li>– распечатанная техническая документация на платы расширения и датчики;</li> <li>– зарядное устройство для аккумуляторов типа «Крона» (возможно, одно на несколько рабочих мест из расчёта, чтобы все участники могли заряжать по одному аккумулятору одновременно) или для комплекта из 2-3 аккумуляторов «18650» или «14500»</li> </ul>	
161	<p><b>Оборудование на базе Arduino</b> (минимальная комплектация под задачу для стационарного роботизированного устройства)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arduino UNO или аналог;</li> <li>• макетная плата (170 контактов и более);</li> <li>• коллекторный электродвигатель;</li> <li>• драйвер двигателя (на основе чипа L293D или аналог);</li> <li>• потенциометр;</li> <li>• клемма винтовая или зажимная;</li> <li>• кнопка тактовая;</li> <li>• иные компоненты по необходимости</li> </ul>	1

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
162	Кабель USB для загрузки программы на робота (или WiFi-адаптер для беспроводной загрузки)	1
163	ПК с программным обеспечением в соответствии с используемыми конструкторами или симуляторами	1
164	Лист бумаги для выполнения технического рисунка (формат А4) и карандаш	1
165	Площадка для тестирования робота (полигон): <ul style="list-style-type: none"> <li>– литой баннер 550 г/м<sup>2</sup> с типографской печатью;</li> <li>– калибровочный фрагмент 300х300 мм с той же печатью, что и основной баннер;</li> <li>– стационарные объекты, стены;</li> <li>– перемещаемые объекты (банки 0,33 л, кубики с ребром 40 мм или 80 мм)</li> </ul>	1 на 6 участников
<b>Практическая работа по 3D-моделированию и печати</b>		
166	3D принтер с FDM печатью	1
167	Филамент (PLA филамент, PETGфиламент, Polymerфиламент и т.д.)	1 катушка (0,5 кг)
168	ПК с наличием 3D редактора (КОМПАС 3D), программой слайсинга (Cura, Polygon, Slic3r), средства просмотра графических файлов и формата PDF	1
169	Средство для чистки и обслуживания 3D принтера	1 набор
170	Набор инструмента для удаления вспомогательных поддержек (канцелярский нож, бокорезы, набор надфилей)	1 набор
171	Листы бумаги формата А4 – предпочтительно чертёжной	1 набор
172	Линейка (рекомендуется 30 см), угольники чертёжные (45°, 30°, 60°)	1 набор
173	Циркуль чертёжный	1
174	Карандаши простые (ТМ и повышенной мягкости)	1
175	Ластик	1
<b>Практическая работа по промышленному дизайну</b>		
176	ПК с графическим редактором КОМПАС 3D	1
<b>Практическая работа по анализу сетевой активности узла компьютерной сети</b>		
177	ПК с анализатором сетевого трафика Wireshark или аналогичным ПО	1
<b>Практическая работа по анализу дампа оперативной памяти устройства</b>		
178	ПК с инструментом анализа оперативной памяти Volatility или аналогичным ПО	1
<b>Практическая работа по анализу образа жесткого диска устройства</b>		
179	ПК с инструментом анализа жестких дисков Autopsy или аналогичным ПО	1
<b>Комплексная практика по информационной безопасности</b>		
180	ПК, оснащенный процессором с поддержкой виртуализации, под управлением ОС Ubuntu (или другой ОС семейства Linux)	1

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
	<p>с предустановленным программным обеспечением, необходимым для выполнения заданий (в зависимости от состава разработанных заданий).</p> <p>Примерный состав ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• средство виртуализации VirtualBox;</li> <li>• среда разработки для языка программирования Python (Pycharm или аналог);</li> <li>• анализатор сетевого трафика Wireshark;</li> <li>• инструмент анализа памяти Volatility;</li> <li>• платформа проведения аудита web-приложений BurpSuiteCommunityEdition;</li> <li>• утилита strings;</li> <li>• средство анализа образов носителей данных Mount;</li> <li>• текстовый редактор;</li> <li>• браузер Google Chrome.</li> </ul> <p>Рекомендуемые минимальные системные требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• процессор с тактовой частотой не менее 3,2 ГГц;</li> <li>• поддержка виртуализации или аналог,</li> <li>• ОЗУ не менее 8 ГБ (желательно не менее 16 ГБ);</li> </ul> <p>свободное место на жестком диске не менее 256 ГБ.</p>	

#### 4. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий муниципального этапа олимпиады

Для проведения всех мероприятий олимпиады необходима соответствующая материальная база, которая включает в себя элементы для проведения трех туров: теоретического, практического и презентации творческого проекта.

**Теоретический тур.** Каждому участнику, при необходимости, должны быть предоставлены предусмотренные для выполнения заданий рабочее место, оборудование, измерительные приборы и чертёжные принадлежности. Желательно обеспечить участников ручками с чернилами одного, установленного организатором цвета.

**Практический тур.** Для проведения практического тура, центральная предметно-методическая комиссия рекомендует предусмотреть оборудование, инструмент и приспособления, представленные в Таблице 7.

Таблица 7.

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
<b>Практическая работа по механической обработке швейного изделия или узла</b>		
1	Бытовая или промышленная швейная электрическая машина	1
2	Набор цветных ниток, включая нитки в тон ткани и контрастные	1
3	Ножницы	1

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
4	Иглы ручные	3-5
5	Напёрсток	1
6	Портновский мел	1
7	Сантиметровая лента	1
8	Швейные булавки	1 набор
9	Игольница	1
10	Папки-конверты на кнопке или с бегунком на молнии со всем необходимым для практической работы	1
11	Детали кроя для каждого участника	В соответствии с разработанными заданиями
12	Ёмкость для сбора отходов	1 на двух участников
13	Место для влажно-тепловой обработки: гладильная доска, утюг, проутюжильник (парогенератор, отпариватель)	1 на 5 участников
<b>Практическая работа по обработке швейного изделия или узла на швейно-вышивальном оборудовании</b>		
14	Бытовая швейно-вышивальная электрическая машина с возможностью программирования в комплекте с ПО и компьютером (ЧПУ, вышивальный комплекс)	1
15	Набор цветных ниток, включая нитки в тон ткани и контрастные	1
16	Ножницы	1
17	Иглы ручные	3-5
18	Напёрсток	1
19	Портновский мел	1
20	Сантиметровая лента	1
21	Швейные булавки	1 набор
22	Игольница	1
23	Папки-конверты на кнопке или с бегунком на молнии со всем необходимым для практической работы	1
24	Детали кроя для каждого участника	В соответствии с разработанными заданиями
25	Ёмкость для сбора отходов	1 на двух участников
26	Место для влажно-тепловой обработки: гладильная доска, утюг, проутюжильник (парогенератор, отпариватель).	1 на 5 участников
<b>Практическая работа по моделированию швейных изделий</b>		
27	Масштабная линейка	1
28	Ластик	1
29	Карандаш простой графитовый	1
30	Цветные карандаши (минимум три контрастного цвета)	1 набор

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
31	Цветная бумага (офисная)	2 листа
32	Ножницы	1
33	Миллиметровая бумага/калька	1 м <sup>2</sup>
34	Клей-карандаш	1
<b>Практическая работа по моделированию швейных изделий с использованием графических редакторов</b>		
35	ПК с графическим редактором Inskape	1
36	МФУ	1 на три человека
37	Бумага для МФУ формата А3	3 листа
<b>Практическая работа по ручной обработке древесины</b>		
38	Столярный верстак	1
39	стул/табурет/выдвижное сиденье	1
40	Защитные очки	1
41	Столярная мелкозубая ножовка	1
42	Ручной лобзик с набором пилок, с ключом	1
43	Подставка для выпиливания лобзиком (столик для лобзика)	1
44	Деревянная киянка	1
45	Шлифовальная наждачная бумага средней зернистости на тканевой основе	1
46	Комплект напильников	1 набор
47	Набором надфилей	1 набор
48	Слесарная линейка 300 мм	1
49	Столярный угольник	1
50	Рейсмус	1
51	Малка	1
52	Струбцина	2
53	Карандаш	1
54	Циркуль	1
55	Шило	1
56	Щетка-сметка	1
57	Набор стамесок и долот	1 набор
58	Настольный сверлильный станок	1 на 10 участников
59	Набор сверл от Ø 5 мм до Ø 8 мм	1 набор к станку
60	Набор сверл форстнера	1 набор к станку
	Дополнительное оборудование, по согласованию с организаторами:	
61	Ручной электрифицированный лобзик	1 на 5 участников
62	Набор пилок для ручного электрифицированного лобзика	1 набор к эл. лобзику
63	Настольный электрический лобзик маятникового типа	1 на 10 участников

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
64	Набор пилок для настольного электрического лобзика маятникового типа	1 набор к лобзику
65	Настольный вертикально-шлифовальный станок (допускается комбинированного типа с ленточным)	1 на 15 участников
<b>Практическая работа по ручной обработке металла</b>		
66	Слесарный (комбинированный) верстак с экраном	1
67	стул/табурет/выдвижное сиденье	1
68	Защитные очки	1
69	Плита для правки	1
70	Линейка слесарная 300 мм	1
71	Угольник слесарный	2
72	Чертилка	1
73	Кернер	1
74	Циркуль	1
75	Молоток слесарный	1
76	Зубило	1
77	Слесарная ножовка, с запасными ножовочными полотнами	1
78	Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе	1
79	Напильники (разнообразной формы поперечного сечения)	1 набор
80	Набор надфилей	1 набор
81	Деревянные и металлические губки	1 набор
82	Щетка-счетка	1
83	Штангенциркуль	1
84	Настольный сверлильный станок	1 на 10 участников
85	Набор сверл по металлу	1 набор к станку
86	Ручные тиски для зажима заготовки	1 к станку
<b>Практическая работа по механической обработке древесины</b>		
87	Токарный станок по дереву (учебная или учебно-производственная модель, например СТД120 и т.д.)	1
88	Столярный верстак с оснасткой	1
89	Защитные очки	1
90	Щетка-счетка	1
91	Набор стамесок для токарной работы по дереву	1 набор
92	Планшетка для черчения, 3 листа бумаги А4	1
93	Простой карандаш	1
94	Линейка	1
95	Циркуль	1
96	Транспортир	1
97	Ластик	1
98	Линейка слесарная 300 мм	1

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
99	Шило	1
100	Столярная мелкозубая ножовка	1
101	Молоток	1
102	Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе	1
103	Напильники (разнообразной формы поперечного сечения)	1 набор
<b>Практическая работа по механической обработке металла</b>		
104	Токарно-винторезный станок (учебная или учебно-производственная модель, например ТВ6, ТВ7 и тд.)	1
105	Слесарный (комбинированный) верстак с экраном	1
106	Защитные очки	1
107	Щетка-сметка	1
108	Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе	1
109	Ростовая подставка	1
110	Таблица диаметров стержней под нарезание метрической наружной резьбы с допусками	1
111	Комплект резцов, состоящих из проходного, отрезного и подрезного	1 набор
112	Набор центровочных сверл и обычных сверл	1 набор
113	Патрон для задней бабки или переходные втулки	1
114	Разметочный инструмент, штангенциркуль, линейки	1 набор
115	Торцевые ключи	1 набор
116	Крючок для снятия стружки	1
<b>Практическая работа по электротехнике</b>		
117	Лабораторный блок питания постоянного тока с регулировкой выходного напряжения в диапазоне не менее 0-12 В	1
118	Мультиметр (авометр) для измерения силы тока, напряжения и сопротивления	1
119	Калькулятор	1
120	Бокорезы малые	1
121	Пинцет прямой стальной	1
122	Макетная плата беспаячного монтажа («breadboard»)	1
123	Соединительные провода для макетной платы	1 набор
124	Линейка металлическая чертежная длиной 300 мм	1
125	Циркуль чертежный	1
126	Лист офисной бумаги формата А4	2
127	Лист чертежной бумаги с учебным штампом основной надписи чертежа вертикального формата А4	2
128	Авторучка	1
129	Карандаш средней твердости	2
130	Карандаш мягкий	2

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
131	Светодиод красный 5 мм	5
132	Светодиод зеленый 5 мм	5
133	Конденсатор электролитический 2200 мкФ 25 В	1
134	1N4007, Диод выпрямительный	6
135	Резистор 100 Ом	3
136	Резистор 150 Ом	3
137	Резистор 240 Ом	3
138	Резистор 510 Ом	3
139	Резистор 1 кОм	3
140	Резистор 10 кОм	3
141	Кнопка тактовая	4
<b>Практическая работа по обработке материалов на лазерно-гравировальной машине</b>		
142	Лазерно-гравировальная машина (планшетный гравюр) с выходной мощностью не менее 60 Вт, с рабочим полем не менее А3 и разрешением не менее 1000DPI	1
143	ПК с графическим редактором КОМПАС 3D	1
144	Защитные очки	1
145	Щётка-смётка	1
146	Шлифовальная шкурка средней зернистости на тканевой основе	1
<b>Практическая работа по робототехнике, 7-8 классы</b>		
147	<b>Оборудование на базе образовательного конструктора в составе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• три электродвигателя с энкодерами или серводвигателя постоянного вращения;</li> <li>• датчик расстояния;</li> <li>• два датчика света или цвета;</li> <li>• два датчика касания;</li> <li>• гироскопический датчик (при наличии);</li> <li>• комплект новых батарей или полностью заряженных новых аккумуляторов, имеющий ёмкость и напряжение, равные для всех участников;</li> <li>• комплект проводов;</li> <li>• 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)</li> </ul>	1 набор
<b>Практическая работа по робототехнике, 8-11 классы</b>		
148	<b>Оборудование на базе платы с открытым кодом и архитектурой</b> (максимальная комплектация для мобильного робота) Материалы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– плата для прототипирования с открытым кодом Arduino UNO или аналог;</li> <li>– макетная плата не менее 170 точек (плата</li> </ul>	1 набор



№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
	<p>прототипирования);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 регулируемых стабилизатора питания (на основе чипа GS2678 или аналог);</li> <li>– драйвер двигателей (на основе чипа L298D или аналог);</li> <li>– шасси для робота в сборе (DFRobot 2WD miniQ или Amperka miniQ, или аналог), включающее: <ul style="list-style-type: none"> <li>– платформа диаметром не менее 122 мм и не более 160 мм с отверстиями для крепления компонентов;</li> <li>– два коллекторных двигателя с редукторами 100:1 и припаянными проводами;</li> <li>– два комплекта креплений для двигателей с крепежом M2;</li> <li>– два колеса 42х19 мм;</li> <li>– две шаровые опоры;</li> <li>– два инфракрасных дальномера (10•80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог;</li> <li>– два пассивных крепления для дальномеров;</li> <li>– два аналоговых датчика отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии);</li> <li>– серводвигатель с механическим захватом или конструктивные элементы для крепления пассивного захвата;</li> <li>– скобы и кронштейны для крепления датчиков;</li> <li>– винты M3;</li> <li>– гайки M3;</li> <li>– самоконтрящиеся гайки M3;</li> <li>– шайбы 3 мм;</li> <li>– стойки для плат шестигранные;</li> <li>– пружинные шайбы 3 мм;</li> <li>– соединительные провода;</li> <li>– кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5х150 мм;</li> <li>– 3 аккумуляторные батареи типоразмера «Крона» с зарядным устройством (возможно использование одноразовых батарей ёмкостью не менее 500мАч) или комплект из 2 или 3 аккумуляторов «18650» или «14500» (в зависимости от номинального напряжения электродвигателей);</li> <li>– кабель с разъёмом для АКБ типа «Крона» или батарейный блок под 2 или 3 аккумулятора «18650» или «14500», соединённых последовательно, с разъёмом для подключения к Arduino;</li> <li>– выключатель;</li> <li>– кабель USB.</li> </ul> </li> </ul> <p>Инструменты, методические пособия и прочее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением Arduino IDE для программирования робота;</li> <li>– 2 крестовые отвёртки, подходящие под предоставленный крепёж;</li> <li>– плоская отвёртка, подходящая под клеммы модулей;</li> <li>– отвёртка с торцевым ключом, подходящим под</li> </ul>	

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
	предоставленный крепёж; – маленькие плоскогубцы или утконосы; – бокорезы; – 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 для комплекта из 2-3 аккумуляторов «18650» или «14500»	
149	<b>Оборудование на базе Arduino</b> (минимальная комплектация под задачу для стационарного роботизированного устройства) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arduino UNO или аналог;</li> <li>• макетная плата (170 контактов и более);</li> <li>• коллекторный электродвигатель;</li> <li>• драйвер двигателя (на основе чипа L293D или аналог);</li> <li>• потенциометр;</li> <li>• клемма винтовая или зажимная;</li> <li>• кнопка тактовая;</li> <li>• иные компоненты по необходимости</li> </ul>	1
150	Кабель USB для загрузки программы на робота (или WiFi-адаптер для беспроводной загрузки)	1
151	ПК с программным обеспечением в соответствии с используемыми конструкторами или симуляторами	1
152	Лист бумаги для выполнения технического рисунка (формат А4) и карандаш	1
153	Площадка для тестирования робота (полигон): <ul style="list-style-type: none"> <li>– литой баннер 550 г/м<sup>2</sup> с типографской печатью;</li> <li>– калибровочный фрагмент 300х300 мм с той же печатью, что и основной баннер;</li> <li>– стационарные объекты, стены;</li> <li>– перемещаемые объекты (банки 0,33 л, кубики с ребром 40 мм или 80 мм)</li> </ul>	1 на 6 участников
<b>Практическая работа по 3D-моделированию и печати</b>		
154	3D принтер с FDM печатью	1
155	Филамент (PLA филамент, PETG филамент, Polymer филамент и т.д.)	1 катушка (0,5 кг)
156	ПК с наличием 3D редактора (КОМПАС 3D), программой слайсинга (Cura, Polygon, Slic3r), средства просмотра графических файлов и формата PDF	1
157	Средство для чистки и обслуживания 3D принтера	1 набор
158	Набор инструмента для удаления вспомогательных поддержек (канцелярский нож, бокорезы, набор надфилей)	1 набор
159	Листы бумаги формата А4 – предпочтительно чертёжной	1 набор
160	Линейка (рекомендуется 30 см), угольники чертёжные (45°, 30°, 60°)	1 набор
161	Циркуль чертёжный	1

№ п/п	Название материалов и оборудования	Количество
162	Карандаши простые (ТМ и повышенной мягкости)	1
163	Ластик	1
<b>Практическая работа по промышленному дизайну</b>		
164	ПК с графическим редактором КОМПАС 3D	1
<b>Практическая работа по анализу сетевой активности узла компьютерной сети</b>		
165	ПК с анализатором сетевого трафика Wireshark или аналогичным ПО	1
<b>Практическая работа по анализу дампа оперативной памяти устройства</b>		
166	ПК с инструментом анализа оперативной памяти Volatility или аналогичным ПО	1
<b>Практическая работа по анализу образа жесткого диска устройства</b>		
181	ПК с инструментом анализа жестких дисков Autopsy или аналогичным ПО	1
<b>Комплексная практика по информационной безопасности</b>		
182	<p>ПК, оснащенный процессором с поддержкой виртуализации, под управлением ОС Ubuntu (или другой ОС семейства Linux) с предустановленным программным обеспечением, необходимым для выполнения заданий (в зависимости от состава разработанных заданий).</p> <p>Примерный состав ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• средство виртуализации VirtualBox;</li> <li>• среда разработки для языка программирования Python (Pycharm или аналог);</li> <li>• анализатор сетевого трафика Wireshark;</li> <li>• инструмент анализа памяти Volatility;</li> <li>• платформа проведения аудита web-приложений BurpSuiteCommunityEdition;</li> <li>• утилита strings;</li> <li>• средство анализа образов носителей данных Mount;</li> <li>• текстовый редактор;</li> <li>• браузер Google Chrome.</li> </ul> <p>Рекомендуемые минимальные системные требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• процессор с тактовой частотой не менее 3,2 ГГц;</li> <li>• поддержка виртуализации или аналог,</li> <li>• ОЗУ не менее 8 ГБ (желательно не менее 16 ГБ);</li> </ul> <p>свободное место на жестком диске не менее 256 ГБ.</p>	1