

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Детский технопарк «Кванториум, г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 7 от 21.08.2025г.

Утверждена директором  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А. Н. Слизько  
Приказ № 890-д от 21.08.2025г.

Рабочая программа  
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

**«ПрофКампус: Общие специализации»**

*Стартовый уровень*

Возраст обучающихся: 13–14 лет

Срок реализации: 1 год(140 час.)

Авторы-составители:

**Куролина Т. Ю.**, заместитель  
начальника по учебной части  
ДТ «Кванториум г. Верхняя Пышма»  
**Вздорнов С. И., Кетов А. К.,**  
**Лейхнер А. А., Матвеев А.,**  
**Савченко А.**, педагоги  
дополнительного образования  
ДТ «Кванториум г. Верхняя Пышма»  
**Павлова А.В.**, заместитель  
начальника по работе с федеральной  
сетью  
и внешними партнерами  
ЦЦОД «ИТ-куб г. Верхняя Пышма»  
**Мелкозерова Е. В.**, техник ЦЦОД  
«ИТ-куб г. Верхняя Пышма»  
**Грунчев А. А., Вахитов**  
**Р.М.** педагоги ЦЦОД «ИТ-куб г.  
Верхняя Пышма»

Разработчики рабочей программы:

Вздорнов СИ., Коленко МА, Матвеев АН,  
Шевчукова ЛВ, Вохмина ТС, Яналина ЕВ,  
Лейхнер АА, Кетов АК, Нечаев МО, Сергеев  
АС, Линде СВ, Савченко А, Мелкозерова ЕВ,  
педагоги дополнительного образования  
Грунчев АА, Погонялкина В.Н. Вахитов РМ  
педагоги ЦЦОД «ИТ-куб г. Верхняя Пышма»  
Павлова А.В., заместитель начальника по  
работе с федеральной сетью и внешними  
партнерами ЦЦОД «ИТ-куб г. Верхняя  
Пышма»

г. Верхняя Пышма, 2025

## Пояснительная записка

### 1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по программе модуля

<b>Особенности организации образовательной деятельности</b>	<p>В 2025–2026 году на освоение программы запланировано 140 часов, с учетом праздничных дней, и дней для обучения педагогов на образовательной сессии.</p> <p>По уровню освоения программа является общеразвивающей, соответствует стартовому уровню сложности и предполагает решение практико-ориентированных кейсов.</p> <p>Программа адресована обучающимся в возрасте 13–14 лет (7 класс ОУ), проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.</p> <p>Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе – до 14 чел. Состав групп постоянный.</p>
<b>Режим занятий в 2025-2026 учебном году</b>	<p>Длительность одного занятия составляет 2 академических часа с перерывом 10 минут; периодичность занятий – 2 раза в неделю.</p> <p>В период дистанционного обучения учебное занятие сокращается до 30 минут, с перерывом 15 минут; периодичность занятий – 2 раза в неделю.</p>
<b>Цель модуля</b>	<p>сформировать у обучающихся представление о современных профессиях и технологиях промышленности через практическое освоение базовых компетенций в различных специализациях, способствуя их профессиональному самоопределению и развитию ключевых навыков будущего.</p>
<b>Задачи модуля</b>	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Сформировать знания о классификации и терминологии полезных ископаемых;</li><li>– Обучить навыкам обработки геоданных в программе QGIS;</li><li>– Освоить методы оценки экологических рисков и защиты окружающей среды;</li><li>– Обучить основам 3D-моделирования и принципам прототипирования в производстве;</li><li>– Обучить правилам безопасной работы в технической лаборатории;</li><li>– Познакомить с классификацией материалов (металлы, полимеры, керамика, композиты);</li><li>– Познакомить с взаимосвязью структуры и свойств материалов, включая термохромные покрытия;</li><li>– Отработать методики определения физических свойств материалов;</li><li>– Освоить принципы создания композитов и теплозащитных экранов;</li><li>– Познакомить с основами наноструктур и аддитивного производства;</li><li>– Познакомить с компонентами роботов (сенсоры, моторы, контроллеры);</li><li>– Обучить навыкам написания простых программ для управления роботом;</li></ul>

- Обучить принципам создания автоматического устройства, реагирующего на внешние условия;
- Обучить навыкам тестирования работы системы в реальной среде;
- Овладеть управлением роботом через ПО или пульт;
- Сформировать представление о видах транспорта и правилах ПДД;
- Обучить построению моделей в AnyLogic и анализу пропускной способности;
- Развить навык моделирования транспортных систем на примере перекрёстков;
- Определить назначение основных механических деталей;
- Освоить чтение чертежей и работу с ручным инструментом;
- Изготовить простую механическую модель (например, рычаг);
- Спроектировать и собрать собственное устройство;
- Раскрыть принципы энергоснабжения горно-металлургических предприятий;
- Проанализировать виды энергоресурсов и способы их распределения;
- Продемонстрировать роль электрического шкафа в энергосистеме;
- Познакомить с историей и применением бионики в инженерии;
- Обучить принципам работы бионических манипуляторов;
- Познакомить с основными принципами и архитектурой веб-приложений для промышленной сферы;
- Раскрыть особенности разработки фронтенд и бэкенд частей приложения;
- Освоить методы сбора, обработки и визуализации данных о производственных процессах;
- Овладеть принципами интеграции различных компонентов программного продукта;
- Освоить умения создавать базовые веб-страницы с использованием HTML, CSS и JavaScript;
- Сформировать умения разрабатывать простые бэкенд-сервисы с использованием Python и Flask;
- Развить умение обрабатывать и визуализировать данные о производственных процессах;
- Обучить умению интегрировать фронтенд и бэкенд части приложения;
- Отработать методики тестирования и доработки веб-приложения;
- Познакомить с видами СМИ, их особенностями и отличиями;
- Обучить навыкам подготовки вопросов и проведения интервью на актуальные темы;
- Сформировать навыки создания журналистских текстов разных жанров и форматов;
- Сформировать навыки написания новостных заметок, используя принципы журналистской этики;
- Освоить основы композиции для репортажной фотографии;
- Обучить навыкам работы с фоторедакторами, обрабатывая и улучшая снимки;
- Обучить правилам съемки видеоматериалов в разных жанрах: от новостных сюжетов до влогов;
- Сформировать умение монтажа видео, работы со спецэффектами и звуковым сопровождением;
- Познакомить с принципами планирования контента для социальных сетей;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Познакомить с методами продвижения контента;</li> <li>– Обучить работе с современными digital-инструментами.</li> </ul> <p><b>Развивающие задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Формировать аналитическое и инженерное мышление через решение практических задач;</li> <li>– Формировать умение проводить сравнительный анализ данных и делать выводы;</li> <li>– Способствовать развитию умения применять теоретические знания в инженерных проектах;</li> <li>– Развивать конструкторские умения и упорство в достижении целей;</li> <li>– Совершенствовать умение эффективно использовать ИКТ-технологии для обработки данных;</li> <li>– Развивать навыки презентации и защиты проектов.</li> </ul> <p><b>Воспитательные задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Формировать гордость за культурное и научно-техническое наследие России;</li> <li>– Формировать ответственное отношение к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию;</li> <li>– Обеспечивать становление и развитие коммуникативной компетентности, продуктивного общения и эффективного сотрудничества в рамках образовательного процесса, учебно-исследовательского труда и проектной деятельности;</li> <li>– Прививать ценности здорового и безопасного стиля жизнедеятельности, осуществлять освоение нормативных требований техники безопасности при обращении с техническими средствами и инструментарием;</li> <li>– Формировать практический опыт участия в технических проектах и их оценки.</li> </ul>
<b>Формы занятий</b>	Очная. Дистанционный формат занятий в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.
<b>Изменения, внесённые в общеразвивающую программу, необходимые для обучения</b>	При отклонении от календарного учебного графика в течение учебного года вносятся корректировки.
<b>Планируемые результаты</b>	<p><b>Предметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение классифицировать полезные ископаемые и объяснять их применение;</li> <li>– навыки работы в QGIS: создание цифровых карт, обработка геоданных;</li> <li>– владение методами оценки экологических рисков и способами защиты природы;</li> <li>– умение создавать 3D-модели и понимание принципов прототипирования;</li> <li>– знание и соблюдение правил безопасности в технической лаборатории;</li> <li>– понимание классификации материалов (металлы, полимеры, керамика, композиты);</li> <li>– умение объяснять взаимосвязь структуры и свойств материалов;</li> <li>– навыки проведения экспериментов по определению физических</li> </ul>

	<p>свойств материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение создавать простые композитные материалы и теплозащитные экраны;</li> <li>– понимание основ нанотехнологий и аддитивного производства;</li> <li>– знание основных компонентов роботов и их функций;</li> <li>– навыки программирования простых алгоритмов управления роботом;</li> <li>– умение создавать автоматические устройства, реагирующие на внешние условия;</li> <li>– навыки тестирования систем в реальных условиях;</li> <li>– умение управлять роботом с помощью ПО или пульта;</li> <li>– знание видов транспорта и основных правил ПДД;</li> <li>– навыки моделирования в AnyLogic и анализа пропускной способности;</li> <li>– умение читать чертежи и работать с ручным инструментом;</li> <li>– способность проектировать и собирать простые механические устройства;</li> <li>– понимание принципов энергоснабжения предприятий;</li> <li>– знание основ бионики и принципов работы бионических манипуляторов;</li> <li>– знание основных принципов и архитектуры веб-приложений для промышленной сферы;</li> <li>– понимание особенностей разработки фронтенд и бэкенд частей приложения;</li> <li>– знание методов сбора, обработки и визуализации данных о производственных процессах;</li> <li>– понимание принципов интеграции различных компонентов программного продукта;</li> <li>– умение создавать базовые веб-страницы с использованием HTML, CSS и JavaScript;</li> <li>– умение разрабатывать простые бэкенд-сервисы с использованием Python и Flask;</li> <li>– умение обрабатывать и визуализировать данные о производственных процессах;</li> <li>– умение интегрировать фронтенд и бэкенд части приложения;</li> <li>– умение тестировать и дорабатывать веб-приложения;</li> <li>– знание видов СМИ, их особенностей и отличий;</li> <li>– умение готовить вопросы и проводить интервью на актуальные темы;</li> <li>– навык создания журналистских текстов разных жанров (новости, репортажи, пресс-релизы);</li> <li>– владение принципами журналистской этики при написании материалов;</li> <li>– понимание основ композиции и умение делать репортажные фотографии;</li> <li>– навык обработки и улучшения фотографий в профессиональных редакторах;</li> <li>– умение снимать видеоматериалы в различных жанрах (новости, блоги, влоги);</li> <li>– владение техникой видеомонтажа, включая работу со спецэффектами и звуком;</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знание принципов планирования контента для социальных сетей;</li> <li>– понимание методов продвижения контента в цифровой среде;</li> <li>– умение работать с современными digital-инструментами для создания и распространения медиапродуктов.</li> </ul> <p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование гордости за научно-технические достижения России;</li> <li>– развитие ответственного отношения к обучению и саморазвитию;</li> <li>– формирование коммуникативных навыков и умения работать в команде;</li> <li>– осознание ценности здорового и безопасного образа жизни;</li> <li>– развитие мотивации к техническому творчеству и изобретательству;</li> <li>– формирование экологического сознания и бережного отношения к природе;</li> <li>– развитие трудолюбия и упорства в достижении целей;</li> <li>– формирование навыков самооценки и рефлексии;</li> <li>– развитие творческого подхода к решению технических задач;</li> <li>– формирование интереса к профессиональной деятельности в технической сфере.</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие аналитического и инженерного мышления;</li> <li>– умение проводить сравнительный анализ данных и делать выводы;</li> <li>– способность применять теоретические знания в практических проектах;</li> <li>– развитие конструкторских навыков и настойчивости в достижении целей;</li> <li>– совершенствование навыков работы с икт-технологиями;</li> <li>– умение презентовать и защищать свои проекты;</li> <li>– развитие навыков командной работы и распределения ролей;</li> <li>– способность к самоорганизации и планированию деятельности;</li> <li>– умение находить и анализировать информацию из разных источников;</li> <li>– развитие критического мышления при оценке результатов.</li> </ul>
<b>Формы проведения итоговой аттестации в текущем учебном году</b>	итоговый контроль: защита итогового кейса

## 1.2. Основные характеристики образовательного процесса

1.	Количество учебных недель	35
2.	Количество учебных дней	70
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов на учебный год	140
5.	Начало занятий	15.09.2025
6.	Выходные дни	31.12.2025–08.01.2026
7.	Окончание учебного года	31.05.2026
8.	<b>Расписание</b>	
8.1	ПрофКампус: Общие специализации П 1-1	<b>ВТ, СР</b> 15:00-15:40 15:50-16:30
8.2	ПрофКампус: Общие специализации П 1-2	<b>ВТ, СР</b> 15:00-15:40 15:50-16:30
8.3	ПрофКампус: Общие специализации П 1-3	<b>ВТ, СР</b> 15:00-15:40 15:50-16:30
8.4	ПрофКампус: Общие специализации П 1-4	<b>СР, ПТ</b> 18:20-19:00 19:10-19:50
8.5	ПрофКампус: Общие специализации П 1-5	<b>СР, ПТ</b> 18:20-19:00 19:10-19:50
8.6	ПрофКампус: Общие специализации П 1-6	<b>СР, ПТ</b> 18:20-19:00 19:10-19:50
8.7	ПрофКампус: Общие специализации П 1-7	<b>СР, ПТ</b> 18:20-19:00 19:10-19:50
8.8	ПрофКампус: Общие специализации П 1-8	<b>ВТ, ЧТ</b> 08:50-09:30 09:40-10:20

## 2. Календарный учебный график

№ п/п	Название раздела, блока, темы	Количество часов			Дата проведе ния	Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика		
Лаборатория геологии и геотехнологий						
1.	Кейс «Геологическая разведка и картографирование месторождений Свердловской области»	14	4	10		
1.1	Виды полезных ископаемых. Геологическое строение Свердловской области	2	1	1	сентябрь	Устный опрос, практическая работа
1.2	Методы геологического картографирования	6	1	5	сентябрь	Устный опрос, практическая работа
1.3	Оформление геологической карты	2	1	1	сентябрь	Устный опрос, практическая работа
1.4	Экологические аспекты разработки месторождений	2	1	1	октябрь	Устный опрос, практическая работа
1.5	Презентация решения кейса	2	0	2	октябрь	Защита кейса
Лаборатория цифрового проектирования, прототипирования и производства						
2.	Кейс «Создание корпуса для блока управления температурой электропечи»	14	7	7		
2.1	Что такое 3D моделирование? История создание 3D графики	2	2	0	октябрь	Устный опрос
2.2	Аддитивные технологии и 3D-печать	2	1	1	октябрь	Устный опрос, практическая работа
2.3	Знакомство с 3D-редакторами	2	1	1	октябрь	Устный опрос, практическая работа
2.4	Введение в 3D-моделирование. Интерфейс программы «Компас-3D»	2	1	1	октябрь	Устный опрос, практическая работа
2.5	Формообразующие операции программы «Компас-3D»	2	1	1	октябрь	Устный опрос, практическая работа
2.6	Проект «Корпус для блока управления температурой электропечи»	2	1	1	октябрь	Устный опрос, практическая работа

2.7	Презентация решения кейса	2	0	2	октябрь	Защита кейса
<b>Лаборатория современных конструкционных материалов и нанотехнологий</b>						
<b>3.</b>	<b>Кейс «Умная остановка: материалы будущего для города»</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		
3.1	Что такое материалы и зачем они нужны?	2	1	1	ноябрь	Устный опрос, лабораторная работа
3.2	Супермощные материалы: композиты	2	1	1	ноябрь	Устный опрос, практическая работа
3.3	Загадочный нано-мир	2	1	1	ноябрь	Устный опрос, практическая работа
3.4	Умные материалы	2	1	1	ноябрь	Устный опрос, практическая работа
3.5	Защита и безопасность: материалы, спасающие жизнь	2	1	1	ноябрь	Устный опрос, практическая работа
3.6	Дизайн и технологии: оформляем проект «Умной остановки»	2	1	1	ноябрь	Устный опрос, практическая работа
3.7	Презентация решения кейса	2	0	2	ноябрь	Защита кейса
<b>Лаборатория робототехники, мехатроники и автоматизации процессов</b>						
<b>4.</b>	<b>Кейс «РудаКонтроль: умная подача на базе микроконтроллера»</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>		
4.1	Введение в автоматизацию производства и микроконтроллеры	2	1	1	ноябрь	Устный опрос, лабораторная работа
4.2	Основы программирования микроконтроллеров	2	1	1	декабрь	Устный опрос, практическая работа
4.3	Аппаратная часть системы	2	1	1	декабрь	Устный опрос, практическая работа
4.4	Разработка алгоритма управления	2	1	1	декабрь	Устный опрос, практическая работа
4.5	Практическая реализация	2	0	2	декабрь	Практическая работа
4.6	Тестирование и отладка	2	0	2	декабрь	Практическая работа
4.7	Презентация решения кейса	2	0	2	декабрь	Защита кейса
<b>Лаборатория транспорта и транспортных систем</b>						

<b>5.</b>	<b>Кейс «Дорожное дело»</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		
5.1	Наземный транспорт. Транспортные системы. Основы ПДД	2	1	1	декабрь	Устный опрос, решение задач
5.2	Знакомство с AnyLogic: интерфейс и базовые функции	2	1	1	декабрь	Устный опрос, практическая работа
5.3	Моделирование перекрёстка: настройка дорог	2	1	1	декабрь	Устный опрос, практическая работа
5.4	Моделирование перекрёстка: настройка потоков трафиков	2	1	1	январь	Устный опрос, практическая работа
5.5	Сбор данных пропускной способности	2	1	1	январь	Устный опрос, лабораторная работа
5.6	Подготовка презентации результатов	2	1	1	январь	Устный опрос, практическая работа
5.7	Презентация решения кейса	2	0	2	январь	Защита кейса
<b>Лаборатория машиностроения</b>						
<b>6.</b>	<b>Кейс «Модернизация машиностроительного производства: повышение эффективности и экологичности»</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		
6.1	Введение в машиностроение и современные вызовы	2	2	0	январь	Устный опрос
6.2	Технологии производства машин и механизмов	2	2	0	январь	Устный опрос
6.3	Современные технологии. Анализ существующих производственных линий	2	1	1	февраль	Педагогическое наблюдение, практическая работа
6.4	Проектирование и моделирование модели механической детали. Расчет эффективности новых решений	6	1	5	февраль	Устный опрос, практическая работа
6.5	Презентация решения кейса	2	0	2	февраль	Защита кейса
<b>Лаборатория энергетики</b>						
<b>7.</b>	<b>Кейс «Резервирование питания»</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		
7.1	Интеграция и значимость электрического шкафа в горно-металлургическом комплексе	2	2	0	февраль	Устный опрос
7.2	Сравнительный анализ: расходы на освещение и потенциал экономии	2	1	1	февраль	Устный опрос, лабораторная

						работа
7.3	Главные законы энергии	2	1	1	февраль	Устный опрос, практическая работа
7.4	Энергетическая экосистема	2	1	1	март	Устный опрос, практическая работа
7.5	Резервирование питания	2	1	1	март	Устный опрос, практическая работа
7.6	Сборка электрического ящика	2	1	1	март	Устный опрос, практическая работа
7.7	Презентация решения кейса	2	0	2	март	Защита кейса
<b>Лаборатория экологии, бионики и биотехнологий</b>						
<b>8.</b>	<b>Кейс: Бионический манипулятор</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		
8.1	Введение в бионику. Патенты природы	2	1	1	март	Устный опрос, практическая работа
8.2	Внедрение биороботов	2	1	1	март	Устный опрос, практическая работа
8.3	Бионические манипуляторы	2	1	1	март	Устный опрос, практическая работа
8.4	Моделирование и сборка манипулятора	2	1	1	март	Практическая работа
8.5	Проектирование манипулятора	2	0	2	март	Практическая работа
8.6	Тестирование и эксперименты	2	0	2	апрель	Практическая работа
8.7	Презентация решения кейса	2	0	2	апрель	Защита кейса

### 3. Календарный план воспитательной работы

№	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	«Скажи коррупции нет» - викторина	сентябрь	Викторина «Правда-ложь», создающая условия для формирования антикоррупционного мировоззрения у обучающихся	Фото- и видеоматериалы беседа с обучающимися
2.	«Тепло сердец» - беседа с обучающимися	октябрь	Беседа, приуроченная ко Дню пожилого человека и ко Дню учителя, раскрывающая вопросы уважения к старшему поколению, к учителю и наставнику	Фото- и видеоматериалы беседа с обучающимися
3.	«История единства: от минувшего к будущему»	ноябрь	Викторина, посвященная Дню народного единства	Фото- и видеоматериалы беседа с обучающимися
4.	«Своя игра: новогодний калейдоскоп»	декабрь	Интеллектуальная игра об истории возникновения праздника Новый год, об обычаях и традициях новогоднего праздника в России и других странах	Фото- и видеоматериалы беседа с обучающимися
5.	«Открой свои горизонты»	январь	Профориентационное тестирование по методике Е.А. Климова	Фото- и видеоматериалы беседа с обучающимися
6.	«Защитники Отечества в российской истории»	февраль	Беседа-презентация, посвященная Дню защитника Отечества	Фото- и видеоматериалы беседа с обучающимися
7.	Видеопоздравление к Международному женскому Дню	март	Создание совместного видеопоздравления группами разных квантумов	Фото- и видеоматериалы беседа с обучающимися
8.	«Космонавтика: вчера, сегодня, завтра»	апрель	Интеллектуальная игра, посвященная Дню космонавтики	Фото- и видеоматериалы

				беседа с обучающимися
9.	«Дети-герои Великой Отечественной Войны»	май	Беседа-презентация о маленьких героях Великой Отечественной войны	Фото- и видеоматериалы беседа с обучающимися

#### 4. Условия реализации общеразвивающей программы

##### *Материально-техническое обеспечение общеразвивающей программы*

Программа реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум г. Верхняя Пышма» в учебных аудиториях, оформленных в соответствии с профилем проводимых занятий

Учебные аудитории, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования, с индивидуальными рабочими местами (столы, стулья) обучающихся и одним рабочим местом для педагога дополнительного образования.

##### *Оборудование:*

- 3D-принтер;
- LED-индикаторы (разных цветов) - 5 шт. на пару
- LEGO MINDSTORMS EV3;
- Датчики освещенности (фоторезисторы) - 1 шт. на пару
- Датчики температуры (DS18B20) - 1 шт. на пару
- Датчики уровня и наличия материалов (инфракрасные, ультразвуковые, фотодатчики);
- Доска настенная пробковая;
- Измерительные инструменты (штангенциркуль, линейка, рулетка, весы);
- Интерактивная доска;
- Источник питания;
- Макетные платы (макетки) - 1 шт. на пару
- Микроконтроллер (Arduino, RaspberryPi);
- Мультимедийный проектор;
- МФУ (цветной копир, принтер, сканер);
- Набор Energy Box (лопасти для ветрогенератора);
- Набор ручных инструментов;
- Ноутбуки/компьютеры (по количеству обучающихся + преподавателя);
- Плата ArduinoUno (1 шт. на пару обучающихся)
- Плата Arduino и датчики;
- Проводные компьютерные мыши (15 шт.);

- Реле управления моторами;
- Соединительные провода "папа-папа" - 1 набор на пару
- Тележка для хранения ноутбуков;
- Увеличительные стёкла, микроскопы;
- Учебно-методический стенд преобразования и коммутации энергии;
- Флипчарт;
- Электродвигатели (постоянного тока, шаговые);

#### *Расходные материалы:*

##### Основные канцелярские принадлежности:

- Бумага (писчая, картон);
- Карандаши, шариковые ручки, маркеры (permanent, whiteboard);
- Пластик для 3D-принтера;
- Скотч, клей.

##### Демонстрационные и лабораторные материалы:

- Готовые изделия из композитов (карбон, стеклоткань, кевлар);
- Карточки-образцы материалов (металл, дерево, пластик, ткань, стекло, керамика);
- Макеты молекул (графит, углеродные трубки, фуллерены);
- Термочувствительная ручка, смарт-термопленка, полимеры памяти формы;
- Формочки для моделей, пластиковая посуда;

##### Электронные компоненты:

- Аккумуляторная батарея;
- Батарейки (AA, «Крона» 9В);
- Батарейный блок (4хAA) с кабелем питания;
- Инфракрасные или ультразвуковые датчики уровня и наличия сырья;
- Кабели и штекеры;
- Кабель питания (220 В или по требованию системы);
- Крепежные элементы и монтажные корпуса;
- Микроконтроллеры Arduino, RaspberryPi или аналогичные;

- Многожильные провода для подключения датчиков, реле и моторов (сечение 0,5–1,5 мм<sup>2</sup>);

- Провода и соединительные кабели;
- Разъемы и клеммные колодки;
- Резисторы 220 Ом;
- Реле электромагнитное или твердотельное;
- Термоусадочные трубки малого диаметра.

*Информационное обеспечение:*

- AnyLogic;
- Microsoft Office;
- САПР «Компас-3Д»;
- Arduino IDE 2.0+;
- Ardublockly;
- LibreOffice.

**Учебно-методические материалы**  
***Литература, использованная при составлении программы:***

***Литература, использованная при составлении программы:***

1. Александров, Н.А. Материалы и методы материаловедения / Н.А. Александров, Г.И. Полетаев. — Москва : Наука, 2022. — 352 с.
2. Аппаратная платформа Ардуино. [электронный ресурс] URL: <https://arduino.ru/> (дата обращения: 07.05.2025 г.).
3. Банды, Б. В. Моделирование транспортных потоков : учебное пособие / Б. В. Банды, В. В. Коротаев. — Москва : Транспорт, 2018. — 215 с.
4. Баранов В. В., Смирнова Е. И. Автоматизация и управление технологическими процессами. — СПб.: Питер, 2020. — 560 с.
5. Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. — М.: Форум, 2015 – 352с.
6. Буянов, Е.С. Наноструктурные материалы и технологии / Е.С. Буянов, Л.В. Штанюк. — Санкт-Петербург : Политехника, 2023. — 416 с.
7. Вагнер Ю.Н. Наука для всех. — М.: Аванта, 2019. — 152 с.
8. Васильев К.В. Чтение чертежа общего вида и составление рабочих чертежей деталей: учебное пособие / К.В. Васильев, А.П. Чувашев. — Москва: МГТУ им Н.Э. Баумана, 2019. — 33 с.
9. Вахламов В.К. Автомобили: Основы конструкции: Учебник/ В.К. Вахламов. — 5-е изд. — М.: ИЦ «Академия», 2015. — 528 с.
10. Галочкин В. А. Введение в нанотехнологии и нанoeлектронику. Учебное пособие / В. А. Галочкин. — 2-е изд. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-1338-1. — Электрон. копия
11. Герман, Д. Р. Транспортные системы и логистика : учебник / Д. Р. Герман, Р. В. Герман. — Москва :Юрайт, 2019. — 402 с..
12. Гусев А. В., Лебедев Ю. Н. Микроконтроллеры и системы автоматизации. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 384 с.

13. Дунаев П.Ф., Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин. Учебное пособие/ П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 568 с.

14. Елена Огановская, Светлана Гайсина, Инна Князева/ Робототехника, 3D моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации. 5-7, 8(9) классы / - КАРО, 2017. – 208 с.

15. Доффи Дж. «Веб-разработка с помощью Flask». - М.: ДМК Пресс, 2021.– 268 с.

16. Жданов Н.В. Бионика. Формообразование: учебное пособие для вузов / Н.В. Жданов, А.В. Уваров, М.А. Червонная, И.А. Черныйчук. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2018. — 311 с.

17. Иванов Александр Болеславович, Гордий Игорь Всеволодович Химические элементы/ А. Иванов, И. Гордий – Москва: Издательство АСТ, 2023.– 120 с.

18. Иванов, М.М. Инженерия композиционных материалов / М.М. Иванов, О.Н. Попова. — Екатеринбург : УрФУ, 2021. — 288 с.

19. Карпов, Ю.Г. Материаловедение и нанотехнологии для инженеров / Ю.Г. Карпов, Т.П. Петрова. — Новосибирск : Издательство СО РАН, 2022. — 368 с.

20. Королева Д.А., Шайдаков В.В., Целищев В.А. Солнечная энергетика. Учебное пособие/ Д.А.Королева, В.В. Шайдаков, В. А. Целищев – Инфра-Инженерия, 2023. – 140 с.

21. Леонович А. Бионика: подсказано природой. — М.: АСТ, 2019. — 192 с.

22. Леонович А.А. Бионика: подсказано природой. — М.: Аванта, 2018. — 128 с.

23. Леонович А.А. Физика без формул. — М.: Аванта, 2017. — 144 с.

24. Лобанов, В. Н. Транспортное планирование: принципы и практика / В. Н. Лобанов. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. – 180 с.

25. Лутц М. «Программирование на Python». - СПб: Символ-Плюс, 2020.— 245 с.

26. Меженин А. В., Технологии разработки 3D-моделей/ А.В. Меженин.-Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2018–100 с.

27. Павлинов И.Я. Такие разные животные. — М.: Аванта, 2019. — 136 с.
28. Пельман Я.И. Занимательная физика и механика. — М.: Аванта, 2019. 176 с.
29. Перельман Я.И. Головоломки по физике. — М.: Аванта, 2019. — 160 с.
30. Правила дорожного движения Российской Федерации : официальный текст с иллюстрациями. — Москва : Эксмо, 2023. — 96 с.
31. Программирование Arduino. [электронный ресурс].  
URL: <https://arduino.ru/Reference> (дата обращения: 07.05.2025 г.).
32. Рюмин В.В. Химические опыты. — М.: Аванта, 2018. — 120 с.
33. Терещенко, А.Б. Интерактивное обучение материаловедению / А.Б. Терещенко, В.К. Сергеев. — Казань : Казанский университет, 2020. — 240 с.
34. Фленаган Д. «JavaScript. Руководство для начинающих». - СПб: Питер, 2021.— 276 с.
35. Целлариус А.Ю. Нескучная биология. — М.: Аванта, 2017. — 168 с.
36. Чагина А. В., Большаков В. П. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий v17 и выше. Учебное пособие для вузов / А.В. Чагина, В.П. Большаков – СПб.: Питер, 2021. – 256 с.
37. Шамие К. Основы электроники / К. Шамие – Киев: Диалектика, 2018. – 528 с.
38. Шкуров Ф. В., Колосов Ю. В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании – В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. / Ф. В. Шкуров, Ю. В. Колосов – Ростов-на-Дону: ФЕНИКС, 2016. 47 с.
39. Шляхов Андрей. Увлекательно о химии: в иллюстрациях/ Андрей Шляхов. – Москва: Издательство АСТ, 2022. – 208 с.

#### ***Литература для обучающихся и родителей:***

1. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вышнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. –В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вышнепольский. – М.: Астрель, – 2019. – 227 с.
2. Карелова И. М. Педагогика развития: содержательный досуг и его секреты: методическое пособие / И. М. Карелова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. – 288 с.

3. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций/ В.Н. Малюх– М.: ДМК Пресс, 2018. – 192 с.

4. Преображенская Н.Г., Кодукова И.В. Черчение. 9 класс. Учебник /Н.Г. Преображенская, И.В. Кодукова – М.: Просвещение, 2022. – 272 с.

***Электронные ресурсы:***

5. Алексашкин А. Наука для детей: наглядные опыты дома [электронный ресурс]. URL: <https://stepik.org/course/1725/promo> (дата обращения 28.07.2025 г.).

6. Геознание – консультационно-образовательная онлайн-среда. [электронный ресурс]. URL: <http://www.geoknowledge.ru> (дата обращения: 28.07.2025 г.).

7. Ковалева В Представление презентации [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/presentation> (дата обращения 28.07.2025 г.).