

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 № 6 от 29.06.2023 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 712-д от 29.06.2023 г.

Рабочая программа
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Кванториум. Коллаборация» модуль «Промробоквантум»
Возраст обучающихся: 11–17 лет

Авторы-составители
общеразвивающей программы:
Барановская Е. В, Кунгурова Д. В.
Батурин Е. В., Плеханов Д. А.,
Смирнов В. В., Плинер А. А.
Вохмина Т.С., Горбунов Н.Д.,
Вздорнов С. И., Емшанов К. О.,
Матюшина В. А., Веревкин А. С.,
Исакова Д. Р., Бородин А. Б.,
Мальгина Е. Д., Щепина Д. А.,

Разработчик рабочей программы:
Кунгурова Д.В.,
педагог дополнительного
образования

методист:
Щипанова И.В.

г. Верхняя Пышма, 2023

1.1. Пояснительная записка

1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по программе модуля

| | |
|---|---|
| Особенности организации образовательной деятельности | <p>В 2023–2024 году на освоение программы запланировано 108 часов, с учетом праздничных дней, и дней для обучения педагогов на образовательной сессии.</p> <p>Занятия по дополнительной общеразвивающей программе проводятся со всем составом учебной группы, объединенных по возрастному признаку и индивидуально при подготовке обучающихся к фестивалям, выставкам, конкурсам.</p> <p>Количество обучающихся, одновременно находящихся в группе, составляет 10–14 человек.</p> |
| Режим занятий в 2022-2023 учебном году | <p>Длительность одного занятия составляет 3 академических часа с 2 перерывами по 10 минут; периодичность занятий – 1 раза в неделю.</p> <p>В период дистанционного обучения учебное занятие сокращается до 30 минут, с перерывом 15 минут, периодичность 1 раз в неделю.</p> |
| Цель модуля | <p>Является формирование инженерно-технических компетенций обучающихся, посредством практико-ориентированной исследовательской, изобретательской и конструкторской деятельности</p> |
| Задачи модуля | <p><i>Обучающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- познакомить со специальными понятиями и терминами;- сформировать знания об основных компонентах наборов Lego Mindstorms EV3, Arduino;- сформировать знания принципов работы робототехнических элементов и устройств;- сформировать навыки моделирования, конструирования реально действующих моделей робототехнических устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме или по собственному замыслу;- сформировать навыки программирования реально действующих моделей робототехнических устройств по средством программного блока и программного обеспечения;- познакомить с принципами проектирования, функционирования, программирования и эксплуатации |

| | |
|---|--|
| | <p>робототехнических комплексов, применяемых в промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформировать навыки конструирования и программирования моделей робототехнических устройств, применяемых в промышленности. <p><i>Развивающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - развить навыки исследовательской и проектной деятельности; - развить навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию; - познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами. <p><i>Воспитательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способствовать воспитанию доброжелательности, умения работать в коллективе; - способствовать воспитанию упорства в достижении результата, ответственного отношения к учению и труду; - способствовать воспитанию уважительного и позитивного отношения к окружающим, их мнению и деятельности. |
| Формы занятий | <p>Очная. Дистанционный формат занятий в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.</p> |
| Изменения, внесённые в общеразвивающую программу, необходимые для обучения | <p>При отклонении от календарного учебного графика в течение учебного года вносятся корректировки.</p> |
| Планируемые результаты | <p><i>Предметные результаты:</i></p> <p><i>знать/понимать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные понятия и термины; - основные компоненты наборов Lego Mindstorms EV3, Arduino; - принципы работы робототехнических элементов и устройств; |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - принципами проектирования, функционирования, программирования и эксплуатации робототехнических комплексов, применяемых в промышленности. <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - моделировать, конструировать реально действующие модели робототехнических устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме или по собственному замыслу; - программировать реально действующие модели робототехнических устройств по средствам программного блока и программного обеспечения; конструировать и программировать модели робототехнических устройств, применяемых в промышленности. <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыки исследовательской и проектной деятельности; - умение работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников; - знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием, санитарно-гигиенических норм. <p><i>Личностные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - умение работать в группе и коллективе в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности; - понимание необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению и деятельности; - ответственное отношение к учению и труду, способность довести до конца начатое дело. - |
| <p>Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации в текущем учебном году</p> | <ul style="list-style-type: none"> - входное, текущее, промежуточное и итоговое тестирование; - педагогический анализ выполнения учащимися творческих заданий; - педагогическое наблюдение; - защита итоговых проектов. |

1.2. Основные характеристики образовательного процесса

| | | |
|-----|---|--|
| 1. | Количество учебных недель | 36 |
| 2. | Количество учебных дней | 36 |
| 3. | Количество часов в неделю | 3 |
| 4. | Количество часов на учебный год | 108 |
| 5. | Недель в I полугодии | 16 |
| 6. | Недель во II полугодии | 20 |
| 7. | Начало занятий | 11.09.2023 |
| 8. | Выходные дни | 31.12.2023–08.01.2024 |
| 9. | Окончание учебного года | 07.06.2024 |
| 10. | Расписание | |
| | Робо СВ 1-2 КШИ Кунгурова Д.В., пдо | ПН 14.30-15.15 15.25-16.10 16.20-17.05 |

1.3. Календарный учебный график

| № п/п | Название темы, кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/ контроля | Период проведения |
|---------------------------------------|---|------------------|-----------|-----------|--|-------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | | |
| 1. Вводный раздел | | 3 | 28 | 44 | | |
| 1.1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Беседа «Что значит быть честным». История робототехники | 3 | 2 | 1 | Устный опрос, инструктаж, тестовые задания | Сентябрь |
| 1.2 Конструирование и механика | | 27 | 12 | 15 | | |
| 1.2.1 | Виды соединений. Прочное соединение. Рычаг. Катапульта | 3 | 1,5 | 1,5 | Беседа, практическая работа | Сентябрь |
| 1.2.2 | Кейс «Кран» | 3 | 1,5 | 1,5 | Беседа, практическая работа | Сентябрь |
| 1.2.3 | Модель «Пятиминутка». Программирование движения робота | 3 | 1,5 | 1,5 | Беседа, практическая работа | Октябрь |
| 1.2.4 | Робот-чертежник | 3 | 1,5 | 1,5 | Беседа, практическая работа | Октябрь |
| 1.2.5 | Зубчатые передачи: повышающая и понижающая. Инерционная машина. | 3 | 1,5 | 1,5 | Беседа, практическая работа | Октябрь |
| 1.2.6 | Кейс «Коробка передач» | 3 | 1,5 | 1,5 | Устный опрос, практическая работа | Октябрь |
| 1.2.7 | Педипулятор. Стопоход Чебышева | 3 | 1,5 | 1,5 | Беседа, практическая работа | Октябрь |

| | | | | | | |
|---|---|-----------|----------|-----------|---|---------|
| 1.2.8 | Манипуляторы. Виды и назначение | 3 | 1,5 | 1,5 | Беседа, практическая работа | Ноябрь |
| 1.2.9 | «Робобанкобол» | 3 | 0 | 3 | Соревнования | Ноябрь |
| 1.3 Датчики | | 18 | 6 | 12 | | |
| 1.3.1 | Датчик касания. Кейс «Сейф» | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа | Ноябрь |
| 1.3.2 | Датчик цвета. Режим «Цвет». Кейс «Сортировочная линия» | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа | Ноябрь |
| 1.3.3 | Ультразвуковой датчик. Кейс «Умный шлагбаум» | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа | Декабрь |
| 1.3.4 | Гироскопический датчик. Кейс «Система контроля усталости водителя» | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа | Декабрь |
| 1.3.5 | Кейс «Машинка на дистанционном управлении» | 3 | 1 | 2 | Практическая работа | Декабрь |
| 1.3.6 | Кейс «Лабиринт» | 3 | 1 | 2 | Соревнования | Декабрь |
| 1.4 | Промежуточный мониторинг | 3 | 0 | 3 | Тестовые задания | Январь |
| 1. Промышленные автоматизированные системы | | 24 | 8 | 16 | | |
| 2.1 | Промышленные роботы. Виды и назначение | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа | Январь |
| 2.2 | Станки и оборудование металлургическог о производства | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа | Январь |
| 2.3 | Литейный кран и его устройство | 3 | 1 | 2 | Устный опрос, практическая работа | Январь |

| | | | | | | |
|----------------------------------|---|-----------|----------|-----------|-----------------------------------|-------------|
| 2.4 | Пресс и его устройство | 3 | 1 | 2 | Устный опрос, практическая работа | Январь |
| 2.5 | Автоматизированная линия транспортировки и упаковки и ее устройство | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа | Февраль |
| 2.6 | Горячая и холодная штамповка | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа | Февраль |
| 2.7 | Роботы на участке листопрокатного цеха | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа | Февраль |
| 2.8 | Складские роботы | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа | Февраль |
| 3. Проектная деятельность | | 33 | 0 | 33 | | |
| 3.1 | Постановка проблемы | 3 | 0 | 3 | Устный опрос | Март |
| 3.2 | Аналитическая часть | 3 | 0 | 3 | Устный опрос | Март |
| 3.3 | Определение концепции продукта | 3 | 0 | 3 | Устный опрос | Март |
| 3.4 | Техническая и технологическая проработка продукта | 9 | 0 | 9 | Практическая работа | Март-Апрель |
| 3.5 | Тестирование и доработка продукта | 3 | 0 | 3 | Практическая работа | Апрель |
| 3.6 | Экономическая проработка проекта | 3 | 0 | 3 | Беседа, практическая работа | Апрель |
| 3.7 | Подготовка презентации и паспорта проекта | 3 | 0 | 3 | Беседа, практическая работа | Май |
| 3.8 | Итоговая защита проекта | 3 | 0 | 3 | Презентация проектов | Май |
| 3.9 | Анализ защиты и работы над проектами. | 3 | 0 | 3 | Тестовые задания | Май |

| | | | | | | |
|--|------------------------|------------|-----------|-----------|--|--|
| | ИТОГОВЫЙ МОНИТОРИНГ | | | | | |
| | Итого | 108 | 28 | 80 | | |

1.4. 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:

- лестница для роботов;
- набор Arduino «Амперка» - 15 шт.;
- набор Arduino «Матрешка» - 15 шт.;
- набор Lego Mindstorms EV3 – 11 шт.;
- набор стартовый Arduino – 15 шт.;
- поле «Сумо»;
- поле «Цветовое испытание»;
- поле «Чертежник»;
- поле «Шорт-трек»;
- полигон для соревнований по экстремальной робототехнике;
- стационарный компьютер – 15 шт.

Расходные материалы:

- permanent маркеры;
- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- изолента;
- паяльная кислота;
- припой;
- провода;
- светодиоды;
- хомуты;

- шариковые ручки.
- аккумуляторная батарея;
- батарейки АА;
- батарейки типа «Крона» (9 В);
- бумага писчая;
- водородные топливные элементы;
- дистиллированная вода;
- кабели и штекеры;

Информационное обеспечение:

- офисный пакет приложений (Microsoft Office);
- программа Arduino IDE;
- программа Lego Mindstorms EV3.
- стенд «Водородная энергетика»;
- тележка для хранения ноутбуков – 2 шт.;
- учебно-методический стенд «Преобразование и коммутация энергии»;
- учебный набор «Гидроэнергетика»;
- флипчарт;
- Операционная система Windows 8, 10, 11; программное обеспечение Microsoft Office; Яндекс браузер; соединение с Интернетом, Программа САПР учебная версия «КОМПАС-3D», среда разработки ARDUINO IDE, онлайн-сервис Tinkercad.
- инструментарий дополненной реальности (образовательная версия) на 10 лицензий (Образовательная лицензия EV Toolbox Standard);
- инструментарий дополненной реальности (версия standard) (Коммерческая лицензия EV Toolbox Standard);
- комплект программного обеспечения (набор облачных приложений) (Adobe CC);
- программное обеспечение для работы со сферическими панорамами (3dvista).

1.5. Учебно-методические материалы

1. 25 крутых проектов с Arduino / Геддес Марк. – М.: Изд-во Эксмо, 2018. – 272 с.
2. Arduino для изобретателей. Обучение электронике на 10 занимательных проектах / Хуанг Брайа. – М: Изд.-во: БХВ, 2021. – 288 с.
3. Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту 2-е изд. / Салахова А. А. – М.: Лаборатория знаний, 2022. – 400 с.
4. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ / О.М. Балла. – М: Изд-во ЛАНЬ, 2021. –125 с.
5. Калкин Джоди, Хаган Эрик Изучаем электронику с Arduino. Иллюстрированное руководство по созданию умных устройств для новичков / Калкин Джоди, Хаган Эрик. – М.: Эксмо, 2022. – 400 с.
6. Первые шаги с Arduino. 4-е изд./ Банци Массимо. – М: БХВ, 2023 – 288 с.
7. Шкаберин В. А. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка / В.А. Шкаберин. – М.: Флинта, 2017. – 289 с.
8. Электроника шаг за шагом. Практикум / под ред. Ю.В. Ревич. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 260 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Бегишев И.Р., Хисамова З.И. Искусственный интеллект и робототехника: глоссарий понятий / И.Р. Бегишев, З.И. Хисамова. – СПб.: Питер, 2021. – 64 с.
2. Бокселл Дж. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками / Бокселл Дж. – СПб.: Питер, 2022. – 448 с.
3. Дубовик Е. В., Иркова Ю. А. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике / Дубовик Е. В., Иркова Ю. А. – М.: наука и техника, 2018. – 304 с.
4. Как устроен РОБОТ? Разбираем механизмы вместе с Лигой Роботов! / Авторский коллектив Лиги Роботов. – СПб.: Питер, 2020. – 48 с.

5. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах / М.М. Киселёв. – М.: наука и техника, 2018. – 270 с.
6. Салахова А.А., Тарапата В.В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Волшебная палочка / А.А. Салахова, В.В. Тарапата. – М.: наука и техника, 2020. – 304 с.
7. Скотт М., Чабот Дж. Роботы. Научный комикс / Скотт М., Чабот Дж. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. – 128 с.