

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖНОЙ
ПОЛИТИКИ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное учреждение дополнительного образования
«Центр детско-юношеского технического творчества Забайкальского
края»**

Принята на заседании
методического (*пед-го*) совета
Протокол № 8
от «24» августа 2020 года

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГУ ДО ««Центр детско-
юношеского Технического
творчества Забайкальского края»
_____ С.С. Илясов

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Промдизайнквантум / Промробоквантум»

(базовый модуль)

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: от 11 до 17 лет
Срок реализации программы: 3 недели
Общее количество часов: 36 часов

Разработчики:
Кавинина Ульяна Игоревна,
Найданов Батор Владимирович,
педагоги дополнительного образования

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка.

Промышленная робототехника - это инженерная дисциплина, посвященная созданию и изучению роботов для автоматизации производственных процессов.

Актуальность программы «Промдизайн-квантум / Промробоквантум» обусловлена необходимостью использования принципов и приемов дизайна в проектной и исследовательской работе, а также подготовке молодых людей к выбору будущей профессиональной деятельности. Данная программа является первым шагом на пути к росту знаний учащихся о роли промышленной робототехники в современном производстве и перспективных направлениях развития в сфере роботизации промышленности.

Программа ориентирована на изучение и овладение разными видами роботизированного и манипуляционного оборудования.

Направленность программы - техническая.

Уровень программы – базовый.

Особенности программы: новые образовательные технологии и методики, позволяющие решить существующие проблемы в ранней профориентации, дополнительном образовании в области промышленного дизайна, робототехники, научно-техническом творчестве детей и подростков.

Возраст учащихся: от 11 до 17 лет.

Наполняемость групп: до 12 человек.

Форма и режим занятий

Формы занятий:

- практические;
- теоретические;
- самостоятельная работа, творческие конкурсы, проектные работы;
- научно-практическая конференция;
- соревнования по робототехническим и инженерным дисциплинам.

Формы организации деятельности: индивидуальные, групповые.

Объем и сроки освоения программы: 36 часов.

1.2. Цель и задачи программы

Основная цель программы - привлечь обучающихся к процессу дизайн-проектирования, программированию, изобретательству и инженерии, промышленной робототехники; показать перспективность данных направлений. Реализация модуля позволит раскрыть таланты обучающихся в данных областях.

Задачи программы:

Личностные задачи

- развить аналитические способности и творческое мышление (техническое, пространственно-образное, критическое);
- развить коммуникативные умения (изложение мыслей в чёткой логической последовательности, отстаивание своей точки зрения, анализ ситуации и самостоятельный поиск ответов на вопросы путём логических рассуждений) и умение работать в команде;
- воспитать аккуратность, трудолюбие, дисциплинированность при выполнении работ, бережное отношение к оборудованию;

Метапредметные задачи

- совершенствовать умение адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна;
- научить практической работе с электронными компонентами; необходимой для изготовления, проведения ремонта или технического обслуживания конкретной конструкции;
- сформировать понимание причин и необходимости повсеместной роботизации производств, дать представление о сферах применения промышленных роботов.

Предметные задачи

- познакомить с процессом создания дизайн-проекта, его основными этапами, выработка практических навыков осуществления процесса дизайнерского проектирования;
- сформировать основы дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- сформировать навыки дизайнерского скетчинга, 3D-моделирования и прототипирования, основ макетирования из простых материалов;
- сформировать начальные навыки создания законченного ПО и навыки офлайн-программирования с использованием высокоуровневых языков программирования.

1.3. Содержание программы

Учебно-тематический план «Промдизайн-квантум»

№ п/п	Название раздела, Темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теорети- ческих	Практически х	
1	Раздел 1. Speculative Design.	4	2	2	
1.1	Идея	2	1	1	
1.2	Макет	2	1	1	
2	Раздел 2. Урок рисования	4	2	2	
2.1	Скетчинг	4	2	2	
3	Раздел 3. Актуальный объект	10	5	5	
3.1	Установочное занятие	2	1	1	
3.2	Аналитика. Формирование идей	2	1	1	
3.3	Испытание прототипа. Создание 3D- модели	2	1	1	
3.4	Прототипирование. Сборка; презентация	2	1	1	

3.5	Оформление проектов и подготовка к выставке. Выставка проектов	2	1	1	
		18	9	9	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Speculative Design

На основе входных условий в социальной сфере и в сфере развития технологий формируется идея нового продукта, создаётся его макет и презентуется разработанный продукт.

Тема 1.1 Идея, 2 ч.

Краткое содержание: наставник разбивает обучающихся по группам, состоящим из двух человек. Каждая группа выбирает два условия из будущего - в социальной сфере и в сфере развития технологий. Опираясь на эти условия нужно создать карту ассоциаций (Mind Map). Причём в каждом последующем внешнем круге ассоциации к словам из предыдущего круга. Таким образом появляется многоуровневый набор ассоциаций.

На основе одной или нескольких ассоциаций из этой карты формируется идея нового продукта, помогающего существовать человеку в заданных в начале проекта условиях. В конце занятия каждая группа выступает с презентацией своей идеи.

Домашнее задание: на следующее занятие принести ненужные предметы, из которых можно сделать макет предмета.

Тема 1.2 Макет, 2 ч.

Краткое содержание: создание объекта, придуманного на прошлом занятии, выполненного по существующим технологиям, собранного из ненужных предметов настоящего. Объекты можно упаковать и сделать ценник, как для продажи в магазине. Презентация проектов по группам.

Раздел 2. «Урок рисования»

Осваиваются основные навыки дизайнерского скетчинга (эскизирования). Скетчинг рассматривается как инструмент быстрой визуализации идей.

Тема 2.1 Скетчинг, 4 ч.

Краткое содержание: перспектива, линия, композиция; светотень, штриховка, техника работы маркером; передача различных материалов.

Раздел 3. «Актуальный объект»

Создание дизайн-проекта. Для разработки каждый обучающийся берёт тему, интересующую именно его. Пройдя через основные стадии дизайн-проектирования - аналитику, постановку задачи, формирование идей, визуализацию, 3D-моделирование, прототипирование и презентацию, - ребята получают актуальный для них объект.

Тема 3.1 Установочное занятие, 2 ч.

Краткое содержание: наставник демонстрирует обучающимся карту пользовательского опыта как метод генерирования идей.

Совместно с обучающимися выявляются проблемы, с которыми можно столкнуться в повседневной жизни; генерируются идеи для решения этих проблем.

Тема 3.2 Аналитика. Формирование идей 2 ч.

Краткое содержание: используя метод проектирования карты пользовательского опыта, обучающийся составляет карту проживания одного своего дня. Далее описывается одна из проблем, возникающих у обучающегося в течение дня. Карта оформляется в виде инфографики.

Предлагаются собственные идеи решения. Анализ оформляется в виде инфографики. Идеи формируются в виде описания и эскизов. Презентация и выбор идеи для дальнейшего развития. Составление плана работы над проектом. Детальная разработка выбранной идеи. Выработка схемы функционирования объекта, материалов и стилистики. Презентация проектов, обсуждение эскизов и решений.

Тема 3.3 Испытание прототипа. Создание 3D-модели, 2 ч.

Краткое содержание: освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования. Знакомство с принципами моделирования. Обмеры прототипа. Начало построения трёхмерной модели. 3D-моделирование.

Тема 3.4 Прототипирование. Сборка; презентация, 2 ч.

Краткое содержание: подготовка 3D-модели к прототипированию. Прототипирование на 3D-принтере. Внесение изменений в 3D-модель.

Тема 3.5 Оформление проектов и подготовка к выставке, 2 ч.

Краткое содержание: составление плана презентации проекта. Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Adobe Creative Cloud. Вёрстка презентации. Освоение навыков вёрстки презентации при помощи Readymag. На этом этапе наставник делится опытом оформления проектов и структурирования презентации. Отрабатываются навыки публичного выступления.

Выставка проектов. Публичная презентация и защита проектов.

Учебный тематический план «Промробо-квантум»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1	Раздел 1. Вводное занятие.	2	2	0	Наблюдение
2	Раздел 2. Конструирование.	7	4	3	
2.1.	Знакомство с конструкторами	2	1	1	Наблюдение
2.2.	Реализация конструкторских решений для создания роботов	3	1	2	
2.3.	Типовые конструкции роботов	2	1	1	Кейс 1. «Инженерное проектирование» (Приложение №1)
3	Раздел 3. Программирование	7	2	5	

3.1.	Освоение языков программирования	3	1	2	Наблюдение
3.2.	Типовые конструкции роботов под управлением C++, Python, Arduino.	4	1	3	Кейс 2. «АМПЕРКА» (Приложение№2)
4	Раздел 4. Итоговый блок	2	0	2	
4.1.	Итоговое занятие	2	0	2	Защита проектов.
Итого:		18	8	10	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Вводное занятие. (2 часа)

Теоретическая часть: Знакомство с учащимися. Ознакомление с курсом обучения. Основы изобретательства и инженерии. ТБ.

Раздел 2. Конструирование. (7 часов).

Тема 1. Знакомство с конструкторами. (2 часа)

Теоретическая часть: Ознакомление с наборами Lego EV3.

Практическая часть: Освоение базового набора, сбор подвижных платформ с использованием дополнительного оборудования.

Тема 2. Реализация конструкторских решений для создания роботов. (3 часа)

Теоретическая часть: Виды механизмов, сфера применения.

Практическая часть: Реализация механизмов, создание прототипов с применением изученных механизмов.

Тема 3. Типовые конструкции роботов. (2 часа).

Теоретическая часть: Виды типовых конструкции роботов, сферы применения. Варианты исполнения и использования материалов для создания конструкций.

Практическая часть: Создания различных вариантов конструкции роботов для промышленных задач.

Раздел 3. Программирование. (7 часов).

Тема 1. Освоение языков программирования. (3 часа).

Теоретическая часть: Ознакомление с языком программирования (идентификаторы, константы, типы данных, библиотеки, условный оператор, циклы).

Практическая часть: Освоение языка программирования с помощью математических программ на различных платформах.

Тема 2. Типовые конструкции роботов под управлением C++, Python, Arduino. (4 часа).

Теоретическая часть: Виды типовых конструкции роботов, сферы применения. Варианты исполнения и использования материалов для создания конструкций.

Практическая часть: Создания различных вариантов конструкции роботов для решения практических задач.

Раздел 4. Итоговый блок. (2 часа)

Итоговое занятие. Защита проектов. Подведение итогов работы за период обучения. (2 часа)

1.4. Планируемые результаты

Личностные результаты

- развитие аналитических способностей и творческого мышления (технического, пространственно-образного, критического);
- развитие коммуникативных умений (изложение мыслей в чёткой логической последовательности, отстаивание своей точки зрения, анализ ситуации и самостоятельный поиск ответов на вопросы путём логических рассуждений) и умения работать в команде;
- воспитание аккуратности, трудолюбия, дисциплинированности при выполнении работ, бережного отношения к оборудованию;

Метапредметные результаты

- совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна;
- умение выполнять практическую работу с электронными компонентами, необходимой для изготовления, проведения ремонта или технического обслуживания конкретной конструкции;
- понимание учащимися причин и необходимости повсеместной роботизации производств, приобретение представления о сферах применения промышленных роботов.

Предметные результаты

- знакомство с процессом создания дизайн-проекта, его основными этапами, приобретение практических навыков осуществления процесса дизайнерского проектирования;
- формирование основ дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- формирование навыков дизайнерского скетчинга, 3D-моделирования и прототипирования, основ макетирования из простых материалов;
- формирование начальных навыков создания законченного ПО и навыков офлайн-программирования с использованием высокоуровневых языков программирования.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

2.1. Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Контроль освоения учащимися разделов программы осуществляется путем оценивания следующих компетенций:

- Soft Skills
- умение строить работу исходя из принципов CDIO, SCRUM;
- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач;
- умение работать в команде: планировать время, распределять роли и т.д.;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- уровень сформированности технического мышления;
- способность творчески решать технические задачи;
- способность применения теоретических знаний на практике;
- эргономика;
- самомотивация;
- умение презентовать свою работу;
- аккуратность и дисциплина.
- Hard Skills
- компьютерная грамотность;
- владение базовыми навыками работы в современном программном обеспечении;
- уметь работать с оборудованием (манипуляторы с параллельно-плоскостной и угловой кинематикой, многокомпонентные робототехнические системы и др.)

Формы подведения итогов реализации программы: итоговые занятия, демонстрация собранных моделей, участие в конкурсах разного уровня, защита творческих проектов.

2.2. Оценочные материалы

Реализация дополнительной общеразвивающей программы «Промдизайн-квантум / Промробоквантум» предусматривает входной, текущий (промежуточный) и итоговый контроль учащихся.

Входной контроль проводится с целью выявления уровня подготовки учащихся и осуществляется в форме наблюдения и анализа умений и навыков обучающихся на начальном этапе обучения по программе.

Цель текущего (промежуточного) контроля - анализ усвоения учащимися тем и разделов программы. Текущий контроль осуществляется путём решения учащимися образовательных кейсов, самостоятельных работ, через анализ качества выполненных творческих работ.

Итоговый контроль проводится с целью усвоения учащимися программного материала в целом и его уровня. Реализуется посредством защиты творческих проектов, а также учёта результативности и активности участия в различных мероприятиях, в том числе при решении образовательных кейсов.

Оценка результатов деятельности производится по трем уровням:

- «Низкий»: работа не закончена, основные цели не достигнуты, слабо прослеживается заинтересованность в выполнении задач.
- «Средний»: учащийся выполнил основные цели работы, но имеют место недоработки или отклонения по срокам;
- «Высокий»: работа носит творческий, самостоятельный характер и выполнена полностью в планируемые сроки, достигнута цель, выполнены задачи;

Методы контроля:

- устный опрос;
- самостоятельная работа при решении образовательных кейсов;
- оценка защиты проектов.

2.3. Условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Требования к помещению для занятий: помещение кабинета по площади, освещению, вентиляции и отоплению, размещению технологического оборудования полностью соответствует требованиям СанПиН. Помещение обеспечено средствами первичного пожаротушения.

Мебель: рабочие столы и стулья, стол руководителя, шкафы для хранения материалов и инструментов, стеллажи для творческих работ.

Материалы:

- набор карточек с новостями из будущего;
- карта ассоциаций (Mind Map);
- карта сценариев развития (Future Forecast);
- карта фильтров;
- бумага (формат А4 или А3);
- черные шариковые ручки, карандаши разной твердости, ластик;
- бумага для макетирования (ватман, формат А2 или А1);
- картон;
- гофрокартон;
- ножницы;
- нож макетный;
- макетный коврик;
- линейка металлическая;
- клей ПВА, клей-карандаш;
- скотч;
- клей-пистолет;
- хлам;
- профессиональные маркеры для дизайнерского скетчинга (маркеры, которыми можно делать плавные переходы от светлого к тёмному, различных цветов, например, COPIC или Letraset);
- белила;

- кисть с натуральной щетиной, размер 0 или 1; 42
- набор гипсовых фигур;
- бытовые предметы для рисунка с натуры;
- пособие для изучения различных фактур поверхностей (делает наставник).

Оборудование:

- флипчарт;
- персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;
- мышь USB;
- мультимедийное оборудование (экран +проектор, интерактивная панель)

Профильное оборудование:

- Программное обеспечение
- Наборы для конструирования
- Наборы для создания роботов
- Манипуляторное оборудование
- Презентационное оборудование
- Интерактивный комплект
- Поле для презентации
- Поле для тренировки
- 3D-принтер учебный с принадлежностями
- ПО 3Д моделирования

Учебно-информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые акты и документы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. № 1726-р);

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2018 г. № 196);

4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;

5. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41);

6. Промробоквантум тулжит. Мадин Артурович Шереужев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –60 с.

7. Положение о порядке разработки и реализации дополнительной общеразвивающей программы ГУДО «ЦДЮТТ Забайкальского края».

8. Положение об аттестации учащихся ГУДО «ЦДЮТТ Забайкальского края».

Кадровое обеспечение программы

Программа «Промдизайн-квантум / Промробо» реализуется педагогами дополнительного образования, имеющими высшее профессиональное образование или курсовую подготовку в области, соответствующей профилям программы, и постоянно повышающими уровень профессионального мастерства.

2.4. Учебно-методическое обеспечение программы

Реализация программы «Промдизайн-квантум / Промробоквантум» предполагает следующие формы организации образовательной деятельности:

практические и теоретические занятия. Применяются следующие формы организации образовательной деятельности:

- практическое занятие;
- занятие – соревнование;
- воркшоп (рабочая мастерская);
- подготовка и защита проекта.

При реализации программы используются следующие методы и приемы обучения: словесный, наглядный, практический, кейс-метод, проектная деятельность, датаскаутинг.

Виды учебной деятельности:

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- проведение исследовательского эксперимента.
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе, а также в сети интернет;
- выполнение практических работ;
- создание и защита проекта.

Образовательный процесс обеспечивается следующими дидактическими материалами:

- подборка дидактических материалов по темам.
- электронные презентации, видеоролики.

2.6. Календарно-учебный график на 2020-21гг. представлен в приложении 1.

2.6. Список литературы:

Промдизайн

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.

5. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
6. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
7. Bjarki Hallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
8. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
9. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
10. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
11. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
12. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
13. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
14. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
15. <http://designet.ru/>
16. <http://www.ccardesign.ru/>
17. <https://www.behance.net/>
18. <http://www.notcot.org/>
19. <http://mocoloco.com/>

Проектирование

1. Koos Eissen, Roselien Steur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
2. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
3. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA
4. <https://vimeo.com/idsketching>
5. <https://www.pinterest.ru/search/pins/?q=design%20%20sketching>
6. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>

Изобретательство и инженерия

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.
2. Иванов Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: кн. для учащихся ст. классов. — М.: Просвещение, 1994.
3. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: пер. с англ. — М.: Мир, 1969.
- John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.
4. Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать гением: жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.
5. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.
6. Негодаев И.А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997.

Моделирование

Три основных урока по «Компасу»
 - <https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU>

- https://youtu.be/KbSuL_rbEsI

- <https://youtu.be/241IDY5p3W>

VR rendering with Blender — VR viewing with VRAIS. <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw>

— одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender.

LEGO

[https _____ HYPERLINK "https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram"](https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram)

[HYPERLINK "https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram"](https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram)

[HYPERLINK "https://www.lego.com/ru-](https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram)

[s/learntoprogram"learntoprogram](https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram)

Йошихито Исогава «Большая книга идей»: <https://i-bricks.ru/yoshihito-isogawa/>

