

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖНОЙ
ПОЛИТИКИ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ**
Государственное учреждение дополнительного образования
«Центр детско-юношеского технического творчества
Забайкальского края»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 8
от « 24 » августа 2020г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Промробоквантум»
(уровень углубленный, углубленный модуль)



Направленность: техническая
Возраст обучающихся: от 12 до 18 лет
Срок реализации программы: 18 недель
Общее количество часов: 108 часов

Разработчики:
Сафонов Илья Игоревич
Кискин Дмитрий Александрович
педагоги дополнительного образования

Чита – 2020г.

Раздел I. «Комплекс основных характеристик образования».

1.1. Пояснительная записка

Последние годы одновременно с информатизацией общества активно увеличивается применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, точно также, как и расширение информационных систем, позволяют смело говорить об изменении среды обитания человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Именно этим обусловлена актуальность данной программы – социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области промышленной робототехники. В связи с ростом потребности современного человека и его зависимости от достижений научно-технического прогресса, для более эффективной подготовки кадров изучение и развитие технических навыков начинается со школьной скамьи и наиболее эффективно реализуется в системе дополнительного образования. Передача сложного материала в доступной форме является неотъемлемой составляющей учебного процесса по данной программе.

Дополнительная общеразвивающая программа «Промробоквантум» имеет техническую направленность. Программа предназначена для обучения в учреждениях дополнительного образования и адресована учащимся, прошедшим обучение по программе «Промробоквантум»-вводный модуль.

Уровень программы – углубленный.

Данная программа направлена на оптимизацию личностно-ориентированного обучения в области промышленной робототехники, изучение и овладение разными видами роботизированного и

манипуляционного оборудования и использование приобретённых навыков в проектно-исследовательской деятельности – реального инструмента, который отвечает всем необходимым критериям повышения качества подготовки учащихся, увеличивает мотивацию к обучению и позволяет раскрыть способности учащихся. В рамках данной программы, учащиеся получат возможность реализовать свой потенциал как изобретателей реальных проектов, направленных на решение существующих проблем в области промышленной робототехники, а также научиться работать в команде и достигать ожидаемого результата совместными усилиями.

Возраст учащихся по данной программе: от 12 до 18 лет. Группы формируются с учётом возрастной категории. Количество учащихся в группе: от 8 до 12 человек.

Форма занятий – групповая.

Срок реализации программы – 18 недель. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: 108 часов.

Занятия проходят три раза в неделю. Продолжительность одного занятия – два академических часа, перерыв между двумя часами составляет пять-десять минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: формирование универсальных навыков (Soft Skills) и предметных навыков (Hard Skills) в области промышленной робототехники, через привлечение учащихся к проектно-исследовательской деятельности.

Задачи:

Универсальные навыки (SoftSkills):

- развитие умения выбрать объект исследования;
- развитие умения формулировать рабочую гипотезу, проверить её и оценить достоверность полученных результатов;
- формирование навыков самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера;

- формирование навыков self-менеджмента – самостоятельное планирование и реализация проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта;
- навык публичных выступлений и навык убеждения.
- умение работать в команде: планировать время, распределять роли и т.д.;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- навыки технического мышления;
- способность творчески решать технические задачи.

Предметные навыки (HardSkills):

- знание языков программирования: C#, C++, C, Python (по выбору);
- навыки изготовления деталей конструкции с применением различных технологий (взаимодействие хайтек);
- программирование микрокомпьютеров и микроконтроллеров, их интеграция и передача данных;
- умение четко излагать свои мысли и отстаивать свою точку зрения по вопросам, связанным с использованием передовых технологий при проектировании, конструировании и программировании в инженерной сфере.
- умение работать с оборудования (манипуляторы с параллельно-плоскостной и угловой кинематикой, машинное зрение, многокомпонентные робототехнические системы и др.).

1.3. Содержание программы

Учебный план (УП)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1	Раздел 1. Вводное занятие.	2	2	0	
2	Раздел 2. Основы проектной и исследовательской деятельности	14	4	10	Наблюдение/ выполнение упражнений
2.1.	Жизненный цикл проекта	8	2	6	
2.2.	Проектная документация, подготовка к защите проекта	6	2	4	
3	Раздел 3. Программирование	36	16	20	
3.1.	Освоение языков программирования	13	6	7	
3.2.	Типовые конструкции под управлением C++, Python, Arduino.	14	7	7	Кейс 1 «Йода» (Приложение № 1)
3.3.	Работа над проектом	9	3	6	
4	Раздел 4. Изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем	22	4	18	
4.1.	Транспортно-логистическая система.	10	3	7	
4.2.	Работа над проектом	12	0	12	
5	Раздел 5. Конструирование	30	6	24	
5.1.	Основы конструирования.	6	6	0	
5.2.	Подвижные платформы.	7	0	7	

5.3.	Манипуляционные платформы	8	0	8	
5.4.	Работа над проектом	9	0	9	
6.	Раздел 6. Итоговый блок	4	4	0	Защита проектов. Выставка творческих работ.
	Итоговые занятия	4	4	0	
Итого:		108	36	72	

Содержание учебно-тематического плана

1. Раздел 1. Вводные занятия (2 часа)

Теоретическая часть: Ознакомление с курсом обучения. ТБ.

Повторение пройденного на вводном модуле.

2. Раздел 2. Основы проектной и изобретательской деятельности (14 часов)

2.1. Жизненный цикл проекта

Теоретическая часть. Что такое проект?

Проблематизация. Целеполагание. Поиск решения. Планирование.

Реализация замысла. Завершение проекта.

Способы выявления и постановки проблем. Цель проекта. SMART.

Методы генерации идей – ТРИЗ, дизайн-мышление.

Практическая часть. Выполнение упражнений, моделирование ситуаций.

2.2. Проектная документация, подготовка к защите проекта

Теоретическая часть. Что такое инженерный лист и для чего он.

Проектная папка. Оформление сопутствующей презентации. Навыки публичного выступления.

Практическая часть. Выполнение упражнений, моделирование ситуаций.

3. Раздел 3. Программирование. (36 часов).

3.1. Знакомство с языками программирования.

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.

3.2. Типовые конструкции под управлением C++, Python, Arduino.

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

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

3.3. Работа над проектом.

Теоретическая часть. Оформление проекта, методы управления проектом, распределение ролей в проекте, создание проекта, правило оформления инженерной книги.

Практическая часть. Реализация проектов, командообразования, оформление проекта, оформление инженерной книги. Подготовка к соревнованиям.

4. Раздел 4. Изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем. (22 часа).

4.1. Транспортно-логистическая система.

Теоретическая часть. Понятие транспортно-логистической системы. Применение логистики, знакомство с наборами транспортно-логистической системы.

Практическая часть. Сборка конструкции, отладка программы.

4.2. Работа над проектом.

Практическая часть. Реализация проектов. Подготовка к соревнованиям.

5. Раздел 5. Конструирование (30 часов)

5.1. Основы конструирования.

Теоретическая часть. Знакомство с CorelDraw, методика конструирования.

5.2. Подвижные платформы.

Практическая часть. Создание модели, изготовление, сборка модели и программирование на выбранной платформе.

5.3. Манипуляционные платформы.

Практическая часть. Создание модели, изготовление, сборка модели и программирование на выбранной платформе.

5.4. Работа над проектом.

Практическая часть. Реализация проектов. Подготовка к защите своего проекта.

6. Раздел 6. Итоговый блок. (4 часа)

6.1. Итоговое занятие

1.4. Планируемые результаты

Универсальные навыки (SoftSkills):

- умение выбрать объект исследования;
- умение формулировать рабочую гипотезу, проверить её и оценить достоверность полученных результатов;
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера;
- навыки self-менеджмента – самостоятельное планирование и реализация проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта;
- навык публичных выступлений и навык обсуждения.
- умение работать в команде: планировать время, распределять роли и т.д.;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- умение технически мыслить;
- способность творчески решать технические задачи;

Предметные навыки (HardSkills):

- знание и использование языков программирования: C#, C++, C, Python (по выбору);
- использование навыков изготовления деталей конструкции с применением различных технологий (взаимодействие хайтек);
- навыки программирования микрокомпьютеров и микроконтроллеров, их интеграция и передача данных;
- умение четко излагать свои мысли и отстаивать свою точку зрения по вопросам, связанным с использованием передовых технологий при проектировании, конструировании и программировании в инженерной сфере;
- навыки работы с оборудованием (маневрирование с параллельно-плоскостной и угловой кинематикой, машинное зрение, многокомпонентные робототехнические системы и др.).

По итогам углубленного модуля у учащихся должно сформироваться представление о современных этапах разработки конструкторских решений и методов их проектирования. Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защит учебных проектов. По итогам курса учащиеся должны представить несколько инженерных проектов, направленных на углубление компетенций в области промышленной робототехники.

Раздел №II «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Форма аттестации

Контроль освоения обучающимися программы осуществляется путем оценивания следующих компетенций:

Оценка результатов деятельности производится по трем уровням:

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

Метод контроля:

- устный опрос
- самостоятельная работа и решение образовательных кейсов
- проект

2.2. Оценочные материалы

По завершению программы, учащиеся должны защитить свой проект, для оценивания разработан оценочный лист (*Приложение № 2*).

2.3. Условия реализации программы

Реализация программы «Промробоквантум» предполагает следующие формы организации образовательной деятельности: практические и теоретические занятия. Применяются следующие формы организации образовательной деятельности:

- практическое занятие;
- занятие – соревнование;
- воркшоп (рабочая мастерская);
- работа над проектом и его защита.

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:

- 1) Подборка дидактических материалов по темам.
- 2) Электронные презентации, видеоролики.

Материально-техническое обеспечение:

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.

Компьютерное оборудование:

- 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

Кадровое обеспечение программы:

Программа «Промробоквантум» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим высшее профессиональное образование или курсовую подготовку в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Информационное обеспечение:

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://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram>
- <http://www.proghouse.ru/programming>
- Йошихито Исогава «Большая книга идей»
- <http://elib.kemtipp.ru/uploads/vkr/2016/АПП%20и%20АСУ/АПП%20и%20АСУ/2016/15.03.04/Очная/ТоргулькинВВ,%20ШутковАА.pdf>

2.4. Методические материалы

Реализация программы «Промробоквантум» предполагает следующие методы обучения и формы организации образовательной деятельности:

Методы обучения:

- словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.
- воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.);

Формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;

Формы организации учебного занятия:

- беседа
- защита проектов
- игра
- конференция
- круглый стол
- лабораторное занятие
- лекция
- мастер-класс
- «мозговой штурм»
- наблюдение
- открытое занятие
- практическое занятие
- соревнование
- эксперимент

Педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения
- технология группового обучения

- технология модульного обучения
- технология дистанционного обучения
- технология исследовательской деятельности
- технология проектной деятельности

1.5. Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

В рамках программы могут быть реализованы модули в заочной форме с применением дистанционных технологий. Перечень модулей и учебный план представлен в *Приложении №3*.

1.6. Календарный учебный график

Календарный учебный график представлен в *Приложении №4*.

1.7. Список литературы

Список литературы для педагога:

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 тулкит. Мадин Артурovich 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».

Список литературы для учащихся и родителей:

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.
4. Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать гением: жизн. Стратегия творч. личности. — Минск: 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.

Приложения

Приложение № 1

Кейс 1 “Йода”

Задача: Решение различных исследований в области физики.

Используемые материалы:

Набор Йода для создания исследования. Также используется соответствующий датчик, входящий в состав конструктора.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый, мотивационный кейс.

Количество учебных часов: кейс рассчитан на 12 ч./6 занятий.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся (артефакты, решения), формируемые навыки (Soft Skills и Hard Skills)

Прохождение данного образовательного модуля должно сформировать у обучающихся следующие компетенции. Все выработанные компетенции могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных модулей:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать её;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- основы ораторского искусства;

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Промежуточный контроль результата проектной деятельности осуществляется по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы участников команды.

Итоговый контроль состоит в проведении контрольных показательных испытаний и в публичной демонстрации результатов проектной деятельности перед экспертной комиссией с ответами на вопросы по содержанию проекта, методам решения и полученным инженерно-техническим и изобретательским результатам.

Необходимые расходные материалы и оборудование

Для успешного выполнения кейса потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведено из расчёта количественного состава группы обучающихся (10 человек). Распределение комплектов оборудования и материалов — 1 комплект на 1 обучающегося:

- работа над кейсом должна производиться в хорошо освещённом, просторном, проветриваемом помещении;
- компьютер с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующее программное обеспечение: программа для программирования — 10 шт.;
- Набор «Йода» — 5 шт.;
- компьютеры должны быть с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером двух обучающихся и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства;
- оборудованная площадка для тестовых испытаний согласно заданиям;
- участники работают все вместе в ходе обсуждения проблемной ситуации, рефлексии и подготовки к защите проекта;

- участники работают индивидуально или в командах по 2 человека в ходе проектирования, разработки модели и выполняют индивидуальные занятия.

Приложение № 2

Оценочный лист проекта

Итоговая конференция

Критерий	Оценка		
	Средне(1-3)	Хорошо(4-8)	Отлично(9-10)
Организация работ и управленческие аспекты			
Компетенции в области коммуникаций и межличностных отношений			
Проектирование			
Изготовление и сборка			
Базовое программирование, тестирование и отладка			
Итог			

Приложение № 3

**Учебный план (УП) для заочного обучения с применением
дистанционных технологий**

№ ш/н	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1	Раздел 1. Вводное занятие.	2	2	0	
2	Раздел 2. Основы проектной и исследовательской деятельности	14	4	10	Наблюдение/ выполнение упражнений
2.1.	Жизненный цикл проекта	8	2	6	
2.2.	Проектная документация, подготовка к защите проекта	6	2	4	
3	Раздел 3. Программирование	36	16	20	
3.1.	Освоение языков программирования	13	6	7	
3.2.	Типовые конструкции под управлением C++, Python, Arduino.	14	7	7	Кейс 1 «Амперка» (Приложение № 5)
3.3.	Работа над проектом	9	3	6	
4	Раздел 4. Изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем	22	4	18	
4.1.	Транспортно-логистическая система.	10	3	7	
4.2.	Работа над проектом	12	0	12	
5	Раздел 5. Конструирование	30	6	24	
5.1.	Основы конструирования.	6	6	0	
5.2.	Подвижные платформы.	7	0	7	

5.3.	Манипуляционные платформы	8	0	8	
5.4.	Работа над проектом	9	0	9	
6.	Раздел 6. Итоговый блок	4	4	0	Защита проектов в дистанционном формате.
	Итоговые занятия	4	4	0	
	Итого:	108	36	72	

Содержание учебного плана для заочного обучения с применением дистанционных технологий

1. Раздел 1. Вводное занятие (2 часа)

Теоретическая часть: Ознакомление с курсом обучения. ТБ. Повторение пройденного на вводном модуле.

2. Раздел 2. Основы проектной и изобретательской деятельности (14 часов)

2.1. Жизненный цикл проекта

Теоретическая часть. Что такое проект?

Проблематизация. Целеполагание. Поиск решения. Планирование. Реализация замысла. Завершение проекта.

Способы выявления и постановки проблем. Цель проекта. SMART. Методы генерации идей – ТРИЗ, дизайн-мышление.

Практическая часть. Выполнение упражнений, моделирование ситуаций.

2.2. Проектная документация, подготовка к защите проекта

Теоретическая часть. Что такое инженерный лист и для чего он. Проектная папка. Оформление сопутствующей презентации. Навыки публичного выступления.

Практическая часть. Выполнение упражнений, моделирование ситуаций.

3. Раздел 3. Программирование. (36 часов).

3.1. Знакомство с языками программирования.

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.

3.2. Типовые конструкции под управлением C++, Python, Arduino.

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.

3.3. Работа над проектом.

Теоретическая часть. Оформление проекта, методы управления проектом, распределение ролей в проекте, создание проекта, правило оформления инженерной книги.

Практическая часть. Реализация проектов, командообразования, оформление проекта, оформление инженерной книги. Подготовка к соревнованиям.

4. Раздел 4. Изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем. (22 часа).

4.1. Транспортно-логистическая система.

Теоретическая часть. Понятие транспортно-логистической системы. Применение логистики, знакомство с наборами транспортно-логистической системы.

Практическая часть. Сборка конструкции, отладка программы.

4.2. Работа над проектом.

Практическая часть. Реализация проектов. Подготовка к соревнованиям.

5. Раздел 5. Конструирование (30 часов)

5.1. Основы конструирования.

Теоретическая часть. Знакомство с CorelDraw, методика конструирования.

5.2. Подвижные платформы.

Практическая часть. Создание модели, изготовление, сборка модели и программирование на выбранной платформе.

5.3. Манипуляционные платформы.

Практическая часть. Создание модели, изготовление, сборка модели и программирование на выбранной платформе.

5.4. Работа над проектом.

Практическая часть. Реализация проектов. Подготовка к защите своего проекта.

6. Раздел 6. Итоговый блок. (4 часа)

6.1. Итоговое занятие.

Приложение №4

Календарный учебный график. Календарно-тематическое планирование на 2020-2021 учебный год.

сентябрь			
1. Водное занятие. Знакомство с учащимися Знакомство с оборудованием Техника безопасности	2. Жизненный цикл проекта. Что такое проект.	3. Жизненный цикл проекта. Проблематизация. Целеполагание.	4. Жизненный цикл проекта. Планирование реализации замысла.
5. Жизненный цикл проекта. Способы выявления и постановки проблем. Методы генерации идей	6. Проектная документация. Что такое инженерный лист и для чего он.	7. Проектная документация. Проектная папка.	8. Проектная документация. Оформление презентации. Навыки публичного выступления.
9. Программирование. Освоение языков программирования.	10. Освоение языков программирования. Основные библиотеки	11. Освоение языков программирования. Синтаксис.	12. Освоение языков программирования. Функции.
октябрь	13. Освоение языков программирования. Функции.	14. Освоение языков программирования. Операторы	15. Освоение языков программирования. Циклы
			16. Типовые конструкции. Виды типовых конструкций роботов.
	17. Типовые конструкции. Сфера применения.	18. Типовые конструкции. Варианты исполнения и использования материалов для создания конструкций.	19. Кейс 1 «Йода», знакомство с набором, ПО.
			20. Кейс 1 «Йода» Мини прокты: Лампа, Маячок.

21. Кейс 1 «Йода» Мини проекты: Умный шлагбаум	22. Кейс 1 «Йода» Мини проекты: Панопраф	23. Проектная деятельность. Оформление проекта. Реализация проектов.	24. Проектная деятельность. Методы управления проектом.
25. Проектная деятельность. Распределение ролей в проекте. Командообразование.	26. Проектная деятельность. Правило оформления инженерной книги.	27. Транспортно- логистическая система. Сборка конструкции	28. Транспортно- логистическая система. Понятие, применение логистики
29. Транспортно- логистическая система. Сборка конструкции	30. Транспортно- логистическая система. Сборка конструкции	31. Транспортно- логистическая система. Отладка программы.	32. Проектная деятельность. Реализация проектов.
33. Проектная деятельность. Реализация проектов.	34. Проектная деятельность. Реализация проектов.	35. Проектная деятельность. Подготовка к соревнованиям.	36. Проектная деятельность. Подготовка к соревнованиям.
37. Проектная деятельность. Подготовка к соревнованиям.	38. Основы конструирования. Знакомство с CorelDraw.	39. Основы конструирования. Знакомство с CorelDraw.	40. Основы конструирования. Методика конструирования.
41. Подвижные платформы. Создание модели	42. Подвижные платформы. Изготовление деталей модели	43. Подвижные платформы. Сборка модели	44. Подвижные платформы. Программирование и отладка программы
45. Манипуляционные платформы. Создание модели	46. Манипуляционные платформы. Изготовление деталей модели	47. Манипуляционные платформы. Сборка модели	48. Манипуляционные платформы. Программирование и отладка программы

январь	49. Проектная деятельность. Реализация проектов.	50. Проектная деятельность. Реализация проектов.	51. Проектная деятельность. Подготовка к защите своего проекта.	52. Проектная деятельность. Подготовка к защите своего проекта.
	53. Итоговое занятие Защита проектов.	54. Итоговое занятие Защита проектов.		

Кейс 1 “АМПЕРКА”

Задача: Решение разных исследований в области физики.

Используемые материалы:

набор АМПЕРКА для создания исследования. Также используется соответствующий датчик, входящий в состав конструктора.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый, мотивационный кейс.

Количество учебных часов: кейс рассчитан на 12 ч./6 занятий.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся (артефакты, решения), формируемые навыки (Soft Skills и Hard Skills)

Прохождение данного образовательного модуля должно сформировать у обучающихся следующие компетенции. Все выработанные компетенции могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных модулей:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать её;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- основы ораторского искусства;

Процедуры и формы выявления образовательного результата

Промежуточный контроль результата проектной деятельности осуществляется по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы участников команды.

Итоговый контроль состоит в проведении контрольных показательных испытаний и в публичной демонстрации результатов проектной деятельности перед экспертной комиссией с ответами на вопросы по содержанию проекта, методам решения и полученным инженерно-техническим и изобретательским результатам.

Необходимые расходные материалы и оборудование

Для успешного выполнения кейса потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведено из расчёта количественного состава группы обучающихся (10 человек). Распределение комплектов оборудования и материалов — 1 комплект на 1 обучающегося:

- работа над кейсом должна производиться в хорошо освещённом, просторном, проветриваемом помещении;
- компьютер с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующее программное обеспечение: программа для программирования — 10 шт.;
- Набор «Амперка» — 5 шт.;
- компьютеры должны быть с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером двух обучающихся и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства;
- оборудованная площадка для тестовых испытаний согласно заданиям;
- участники работают все вместе в ходе обсуждения проблемной ситуации, рефлексии и подготовки к защите проекта;

- участники работают индивидуально или в командах по 2 человека в ходе проектирования, разработки модели и выполняют индивидуальные занятия.