

**Министерство образования Калининградской области**  
**государственное автономное учреждение**  
**Калининградской области дополнительного образования**  
**«Калининградский областной детско-юношеский центр экологии,**  
**краеведения и туризма»**

Утверждено  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 01 от 30.08.2018 г.

Директор ГАУКО ДО КОДЮЦЭКТ  
\_\_\_\_\_  
/И.Ф. Каплунович/  
Приказ № 214 от 31.08.2018 г.



**IT-КВАНТУМ**

Дополнительная общеразвивающая программа  
**«IT-квантум – проектный модуль»**  
***технической направленности***  
для учащихся 5-11 классов  
Срок реализации программы – 3 месяца

Программу составили:  
Данилин А.Н., Челядинский А.Г., Максимов М.А.,  
педагоги дополнительного образования

Калининград  
2018

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «ИТ-квантум – проектный модуль» имеет техническую направленность.

**Актуальность программы.** В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий немыслимо без участия квалифицированных и увлеченных специалистов.

**Новизна программы.** Стремительный рост информационных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы информационных технологий в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей. При этом требуется постоянная актуализация знаний, приобретения новых компетенций, формирование нового типа мышления. В этом смысле важнейшую роль играет процесс изучения базовых основ информационных технологий еще в школьном возрасте.

**Педагогическая целесообразность.** В настоящее время информационные технологии обладают большими возможностями в реализации потенциала и способностей человека в различных видах деятельности. Они создают благоприятные условия для самовыражения и самообразования личности. В сфере образования новые технические средства обучения являются одним из главных факторов формирования личности. Информационными технологиями и информационными ресурсами сегодня должен уметь пользоваться специалист в любой области знаний.

**Цель программы:** развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, привлечь

### **Задачи программы.**

- формирование навыков решения реальных задач в ИТ-технологий промышленных предприятий-партнеров технопарка;
- формирование навыков презентации проектов по направлению «ИТ-квантум» на всероссийском и международном уровнях;
- формирование навыков командной работы.
- получение базовых теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino.
- изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем.
- получение теоретических знаний и навыков программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE.
- изучение принципа действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino; подключение

датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработки показаний датчиков.

**Сроки реализации программы** – 3 месяца при нагрузке 6 часов в неделю (2 занятия в неделю). Количество часов: 72.

**Формы подведения итогов реализации программы.** Итог реализации образовательной программы – публичное представление учебных инженерных и исследовательских проектов перед экспертами, являющимися социальными партнерами технопарка.

По итогам защиты эксперты дают оценку проектных работ школьников в соответствии с установленной «Картой качества проекта» (Приложение 1). Обучающиеся, не защитившие проекты на последнем занятии по уважительной причине, могут быть приглашены для защиты в следующий по графику срок.

Успешно окончившими образовательную программу являются обучающиеся, защитившие итоговый проект и посетившие не менее 75 % занятий.

**Планируемые результаты и способы определения их результативности.** В результате обучения на проектном модуле учащиеся разрабатывают инженерный проект для предприятия-партнера технопарка «Кванториум». Результаты проектной деятельности представляются на всероссийском и международном уровне. За наиболее успешные решения учащиеся получают отложенные контракты с работодателем, целевые направления, путевки во всероссийские детские центры.

Личностные результаты (soft skills):

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- основы ораторского мастерства.

Метапредметные результаты (soft skills):

- осмысленное следование инструкциям,
- работа с взаимосвязанными параметрами.
- соблюдение правил,
- поиск оптимального решения,
- соблюдение техники безопасности,
- исследовательские навыки,
- методы генерирования идей,
- навык решение изобретательских задач,
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;

Предметные (hard skills):

- основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций;
- использование приводов с отрицательной обратной связью;
- применение инфракрасных датчиков для определения расстояния;
- сборка конструкций с использованием винтовых и невинтовых соединений;
- измерение расстояния;
- расчет объема геометрической фигуры;
- составление алгоритма программы;
- написание кода программы согласно алгоритму;
- программирование микроконтроллерных платформ на языке C++;
- разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT App Inventor;
- получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков;
- управление сервоприводом;
- использование погружных насосов;
- расчет освещенности;
- управление светодиодной лентой;
- применение модуля реального времени для работы с календарем;
- измерение времени;
- моделирование экосистемы в замкнутом искусственном водоёме;
- подключение внешних библиотек;
- составление программ экспериментов по различным режимам работы теплицы;
- обработка экспериментально полученных данных;
- модернизация микроконтроллерных устройств;
- синхронизация работы устройства по времени;
- синхронизация работы устройства по календарю;
- экспериментальная проверка различных режимов полива и освещения в теплице;
- составление графика аналитических данных;
- обработка аналитических данных, прогнозирование результатов.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол- во часов	Количество часов			
			самоподготовка	теор.	практ.	экскурсии
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Экскурсия на предприятие	3	0	0	0	3
2.	Хакатон проектных идей	3	0	0	3	0
3.	Обзор 5 типов проектных задач	3	0	2	1	0
4.	Постановка проблемы, цели и задач проекта	3	0	1	2	0
5.	Обзор существующих решений проектной идеи	3	0	1	2	0
6.	Уточнение задач проекта и составление SCRUM-доски	3	0	1	2	0
7.	Разработка схемы устройства/макета интерфейса программы. Шаг 1	3	0	1	2	0
8.	Разработка схемы устройства/макета интерфейса программы. Шаг 2	3	0	1	2	0
9.	Разработка схемы устройства/макета интерфейса программы. Шаг 3	3	0	1	2	0
10.	Разработка пробного макета в Хайтек-цехе	3	0	1	2	0
11.	Разработка пробного макета в Хайтек-цехе	3	0	0	3	0
12.	Программирование функционала. Шаг 1	3	0	1	2	0
13.	Программирование функционала. Шаг 2	3	0	1	2	0
14.	Программирование функционала. Шаг 3	3	0	1	2	0
15.	Сборка демоверсии программы.	3	0	1	2	0
16.	Программирование функционала. Шаг 4	3	0	1	2	0
17.	Программирование функционала. Шаг 5	3	0	1	2	0
18.	Программирование функционала. Шаг 6	3	0	1	2	0
19.	Тестирование и исправление недочетов. Шаг 1	3	0	1	2	0
20.	Тестирование и исправление недочетов. Шаг 2	3	0	1	2	0
21.	Доработка и тестирование	3	0	1	2	0
22.	Сборка итогового макета в Хайтек-цехе к защите	3	0	0	3	0
23.	Подготовка к защите проекта	3	0	0	3	0

24.	Защита проекта	3	0	0	3	0
<b>Итого часов:</b>		<b>72</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>50</b>	<b>3</b>

## Календарный учебный график

**1.** Набор на обучение производится 4 раза в календарном году.

	1 набор	2 набор	3 набор	4 набор
начало реализации программы	01 сентября	01 декабря	01 марта	01 июня
окончание реализации программы	30 ноября	28 (29) февраля	31 мая	31 августа
продолжительность учебного периода	3 месяца (12 недель)			
комплектование групп	21-31 августа	20-30 ноября	21-31 мая	25 – 31 мая
сроки проведения итоговой аттестации	26 – 30 ноября	22 – 28 (29) февраля	25 – 31 мая	25-31 августа

**2.** Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 7 дней с 9.00 до 20.00 час.

Количество учебных смен: 2.

– 1 смена: 09.00 – 11:35 ч.

– 2 смена: 15.00 – 19.50 ч.

**3.** Объем образовательной нагрузки:

Количество учебной нагрузки на одну группу: 72 ч.

Занятия проводятся в группах 5-14 человек в соответствии с расписанием, утвержденным директором.

## Содержание программы

Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
<b>Кейс «Разработка ПО» (ИТ-квантум + другие квантумы)</b> Создание собственного программного обеспечения. Для разработки обучающиеся разбиваются на группы по интересу и выбирают тему для разработки.					
Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Экскурсия на предприятие	Мотивация к изучению выбранного направления	Рассмотреть различные существующие задачи в различных областях.	Критическое мышление, аналитическое мышление, креативное мышление	ИТ-аналитика	Введение в разработку
Хакатон проектных идей	Формирование идей для проектов	Рассмотреть различные проблемные поля и возможные идеи	Критическое мышление, аналитическое мышление, креативное мышление	ИТ-аналитика	Постановка идеи проекта
Обзор 5 типов проектных задач	Сформировать представление о возможных типах задач	Сделать обзор типов задач, рассмотреть примеры	Критическое мышление, аналитическое мышление, креативное мышление	ИТ-аналитика	Классификация своей задачи к одному из типов проектных задач
Постановка проблемы, цели и задач проекта	Определить проблему, цель, задачи проекта	Рассмотреть методику постановки проблемы, цели, задач.	Критическое мышление, аналитическое мышление, креативное мышление	ИТ-аналитика	Постановка проблемы, цели и задач проекта
Обзор существующих решений проектной идеи	Анализ аналогичных решений	Анализ сильных и слабых сторон различных решений проблемы	Исследовательские навыки, внимание и концентрация	Определение подходящих технологий	Освоение учебного материала, генерация решения
Уточнение задач проекта и составление SCRUM-доски	Уточнение задач	После этапа анализа аналогов уточнить задачи по проекту, рассмотреть SCRUM-методику	Критическое мышление, аналитическое мышление, креативное мышление	ИТ-аналитика	Генерация решения
Разработка схемы устройства/макета интерфейса	Формирование практических навыков	Изучение схемотехники устройств/принципов дизайна интерфейса	Аналитическое мышление, креативное мышление, внимание и	Схемотехника электронных устройств,	Освоение учебного материала и разработка макета



программы. Шаг 1	схематизации, разработки дизайна решения	программы	концентрация	программный интерфейс	
Разработка схемы устройства/макета интерфейса программы. Шаг 2	Формирование практических навыков схематизации, разработки дизайна решения	Изучение схемотехники устройств/принципов дизайна интерфейса программы	Аналитическое мышление, креативное мышление, внимание и концентрация	Схемотехника электронных устройств, программный интерфейс	Освоение учебного материала и разработка макета
Разработка схемы устройства/макета интерфейса программы. Шаг 3	Формирование практических навыков схематизации, разработки дизайна решения	Изучение схемотехники устройств/принципов дизайна интерфейса программы	Аналитическое мышление, креативное мышление, внимание и концентрация	Схемотехника электронных устройств, программный интерфейс	Освоение учебного материала и разработка макета
Разработка пробного макета в Хайтек-цехе	Формирование практических навыков работы с оборудованием и подготовки макета	Разработка макета/интерфейса решения	Креативное мышление, внимание и концентрация решения технических задач	Создание макета/интерфейса	Разработка макета решения
Разработка пробного макета в Хайтек-цехе	Освоение выбранной технологии программирования	Разработка макета/интерфейса решения	Креативное мышление, внимание и концентрация решения технических задач	Создание макета/интерфейса	Разработка макета решения
Программирование функционала. Шаг 1	Освоение выбранной технологии программирования	Разработка интерфейса программы	Внимание и концентрация решения технических задач	Программирование интерфейса	Разработка решения
Программирование функционала. Шаг 2	Освоение выбранной технологии программирования	Разработка взаимодействия компонент	Внимание и концентрация решения технических задач	Программирование взаимодействий	Разработка решения
Программирование функционала. Шаг 3	Освоение выбранной технологии	Разработка взаимодействия компонент	Внимание и концентрация решения технических	Программирование взаимодействий	Разработка решения

	программирования		задач		
Сборка демоверсии программы	Представление промежуточного результата экспертам	Разработка взаимодействия компонент. Демоверсия программы.	Внимание и концентрация решения технических задач	Программирование взаимодействий	Разработка решения
Программирование функционала. Шаг 4	Освоение выбранной технологии программирования и программирование	Разработка взаимодействия компонент	Внимание и концентрация решения технических задач	Программирование взаимодействий	Разработка решения
Программирование функционала. Шаг 5	Освоение выбранной технологии программирования и программирование	Разработка взаимодействия компонент	Внимание и концентрация решения технических задач	Программирование взаимодействий	Разработка решения
Программирование функционала. Шаг 6	Освоение выбранной технологии программирования и программирование	Разработка взаимодействия компонент	Внимание и концентрация решения технических задач	Программирование взаимодействий	Разработка решения
Тестирование и исправление недочетов. Шаг 1	Протестировать разработку при различных входных данных / условиях	Поиск недочетов	Внимание и концентрация решения технических задач	Программирование и тестирование	Разработка решения, тестирование
Тестирование и исправление недочетов. Шаг 2	Протестировать разработку при различных входных данных / условиях	Поиск недочетов	Внимание и концентрация решения технических задач	Программирование и тестирование	Разработка решения, тестирование
Доработка и тестирование	Доработка и тестирование решения с учетом	Устранение недочетов	Внимание и концентрация решения технических	Программирование и тестирование	Доработка и тестирование

	найденных недочетов		задач		
Сборка итогового макета в Хайтек-цехе к защите	Комплексная сборка проектного решения	Разработка взаимодействия компонент	Внимание и концентрация решения технических задач	Программирование и тестирование	Подготовка итогового макета
Подготовка к защите проекта	Подготовка презентации и публичного представления итогов проектной деятельности	Подготовка элементов публичной демонстрации результатов	Работа в команде, навыки презентации, рефлексия проекта	Программирование и тестирование, ИТ-аналитика разработанного решения	Подготовка публичной презентации проекта
Защита проекта	Публичное представления итогов проектной деятельности	Представление проекта, оценка результатов обучения по программе	Работа в команде, навыки презентации	Презентация	Представление полученных результатов

## **Материально-техническое обеспечение**

Обеспечение программы предусматривает наличие:

1. компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), среда разработки Arduino IDE (версия не ниже 1.6.10), пакет офисных программ MS Office – 7 шт.;
2. смартфоны (или планшеты) с ОС «Android» (версия не ниже 3.4), объемом памяти не менее 2 ГБ, оборудованные Wi-Fi – и Bluetooth-модулями (совместимыми с используемыми в комплекте деталей Bluetooth-модулями для занятий) – 7 шт.;
3. компьютеры (ноутбуки) и смартфоны(планшеты) должны быть подключены к единой Wi-Fi-сети с доступом в Интернет;
4. презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект;
5. флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;
6. каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером (ноутбуком) двух обучающихся и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства;
7. комплект деталей для кейса «Интеллектуальная кормушка для рыб» версия 1.0 – 7 шт.;
8. комплект деталей для кейса «Интеллектуальный агрокомплекс» версия 1.0 – 7 шт.;
9. комплект деталей для кейса «Кормушка для рыб с календарем» – 7 шт.;
10. комплект деталей для кейса «Интерактивный AI-агроном» – 7 шт.;
11. плоскогубцы – 7 шт.;
12. отвертка крестовая – 7 шт.;
13. инструмент режущий (ножницы, кусачки) – 7 шт.;
14. большая картонная коробка (30 x 20 см) или аквариум с прямыми стенками – 1-3 шт.;
15. корм для рыб в виде мелких и крупных гранул – 1-3 упаковки;
16. большая картонная коробка (60 x 40 см) – 7 шт.;
17. пластиковый лоток с землей для рассады – 7 шт.;
18. емкость с водой, глубиной не менее 15 сантиметров – 7 шт.;
19. распечатанные материалы кейсов №1, №2, №3 и №4 – 7 шт.;
20. распечатанные рабочие тетради кейсов №1, №2, №3 и №4 – 14 шт.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих **методических**

### **материалов:**

1. презентации к каждому занятию;
2. видеоролики и аудиоматериалы;
3. информационные ресурсы сети Интернет;
4. раздаточные материалы;
5. индивидуальные «Дневники достижений».

## **Система контроля и оценивания результатов**

Система подготовки и оценки результатов освоения программы содержит группы показателей:

1. теоретическая подготовка;
2. практическая подготовка;
3. оценка достижений.

Оценка достижений обучающихся проводится по итогам защиты учебного проекта на основании заполненной экспертами карты качества проекта (Приложение 1) и представленного портфолио.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597
4. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р
5. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года
6. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"
8. АЙТИ Квантум тулkit. Владимир Войков. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.
9. Arduino/Freduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
- 10.Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.
- 11.Программирование Ардуино. Режим доступа: <http://www.arduino.ru/Reference>.
- 12.Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544с.
- 13.Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>

14. Теоретический материал по аквариумистике. – Режим доступа:  
<http://akvariumnyerybki.ru/>

## **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
2. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.
3. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544с.
4. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.
5. Липпман Стенли, Лажойе Жози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. – 1120с.
6. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. – 368с.
7. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. – 528с./
8. Основы разработки на C++: белый пояс <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-white>
9. Введение в программирование (C++) <https://stepik.org>
10. Java. Базовый курс <https://stepik.org>
11. Программирование на Python <https://stepik.org>
12. Программирование Ардуино <http://www.http://arduino.ru/Reference>
13. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка» <http://wiki.amperka.ru/>
14. Сет (Set) <https://www.igroved.ru/games/set/>
15. Сумасшедший Лабиринт <https://www.igroved.ru/games/labyrinth/labyrinth/>
16. Данетки <http://www.mosigra.ru/Face/Show/danetki/>
17. Крокодил [http://www.mosigra.ru/Face/Show/magellan\\_krokodil/](http://www.mosigra.ru/Face/Show/magellan_krokodil/)
18. Активити [http://www.mosigra.ru/Face/Show/activity\\_2/](http://www.mosigra.ru/Face/Show/activity_2/)
19. Мафия [http://www.mosigra.ru/Face/Show/Mafia\\_plastic/](http://www.mosigra.ru/Face/Show/Mafia_plastic/)

## Карта качества проекта

№ п/п	Критерий	Показатели
1.	Актуальность	1 – команда выбрала проект сходя из собственных предположений 2 – проект был выбран на основании опроса <b>или</b> мнения экспертов 3 – актуальность проекта подтверждена экспертами <b>и</b> опросом потенциальных потребителей
2.	Soft Skills	1 – проект индивидуальный 2 – проект групповой, но не все участники в равной степени работали над его реализацией 3 – проект групповой и каждый участник группы работал над его реализацией
3.	Hard Skills	1 – проект выполнялся в одной лаборатории 2 – проект выполнялся в двух лабораториях 3 – проект выполнялся с использованием возможностей 3 и более лабораторий
4.	Качество презентации	1 – выступление не готово, группа не владеет материалом, не может ответить на дополнительные вопросы 2 – группа свободно владеет материалами презентации <b>или</b> отвечает на дополнительные вопросы 3 – группа свободно владеет материалами презентации <b>и</b> отвечает на дополнительные вопросы
5.	Перспективы развития проекта	1 – группа не видит недоработок и перспектив для усовершенствования своего продукта 2 – группа видит недоработки своего продукта, но не планирует его доработку 3 – группа видит перспективы развития и панирует дальнейшую работу над проектом

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных приглашенными экспертами (не менее 3 экспертов). Результат определяется следующими показателями:

- 5-7 баллов – низкое,
- 8-12 баллов – среднее,
- 13-15 баллов – высокое.