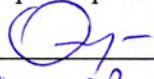


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ИиНОТ

  
\_\_\_\_\_ А.А. Остапенко  
«21» 08 2020 г.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

#### **РОБОТОТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (ARDUINO)**

Уровень образования: дополнительное

Направление: детский университет

Форма обучения: очная

Год обучения: 2020-2021

Общая трудоемкость дисциплины – 72 (час.)

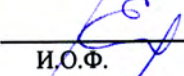
Составитель – Демьяненко А.Е.

ЦРСКД «АмурТехноЦентр» (ДНК им. академика РАН М.Т. Луценко)


2020 г.

Рабочая программа одобрена на заседании педагогического совета ЦРСКД  
«АмурТехноЦентр» (ДНК им. академика РАН М.Т. Луценко)

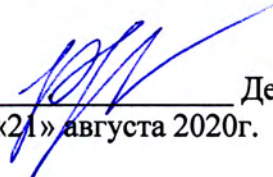
«21» августа 2020 г., протокол № 5

Председатель  В.В. Еремина  
подпись и.о.ф.

СОГЛАСОВАНО  
Директор

 Еремина В.В.  
«21» августа 2020 г.

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель проекта

 Демьяненко А.Е.  
«21» августа 2020г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение робототехники и информационных технологий в среднем школьном возрасте направлено на достижение следующих **целей**:

- дополнение и углубление системы базовых знаний по информационным технологиям для создания и редактирования мультимедиа;
- развитие логического и критического мышления, способности к умственному эксперименту;
- развитие самостоятельного мышления, поиска полезной информации для достижения поставленных целей;
- воспитание ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности;
- приобретение опыта использования информационных технологий в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной, в том числе проектной деятельности.
- овладение умениями эффективно использовать современное аппаратное и программное обеспечение компьютера;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей путем освоения и использования методов информатики и средств информационных и коммуникационных технологий при изучении различных учебных предметов;
- развитие интереса к творчеству создания технических устройств и решению инженерных задач.

**Новизна** программы заключается в изменении подхода к обучению обучающихся, а именно – внедрению в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ, а также формирование и развитие навыков *hard skills* («твердые» навыки) и *soft skills* («мягкие» навыки). Вроде бы для успешной работы нужно обладать некоторым набором узкопрофессиональных навыков, которые специалисты называют «твердыми» навыками. Но практически всегда высокой оплаты и успешного карьерного роста добиваются не всегда самые лучшие в своей области специалисты, а наоборот, люди, которые обладают «мягкими» навыками, поэтому в программе отводится ведущее место формированию у подростков *soft skills* компетенции.

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непременно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

Реализация программы позволит сформировать современную практикоориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

**Педагогическая целесообразность:** Программа составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы с предоставляемым оборудованием, инструментарием. Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе работы учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики, информатики и географии, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия обу-



чающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

**Практическая значимость:** Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать проекты, приложения, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными изобретателями тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

**Отличительная особенность:** Программа построена на оптимальном сочетании лекционного и практического материалов, направленных на максимизацию проектно-исследовательской работы учащегося, и в результате которой он может получить общественно значимые результаты и развивать собственные социально активные навыки. Обучающийся, сможет самостоятельно заниматься совершенствованием собственных навыков в области сбора, обработки и визуализации пространственной информации, что позволит ему продолжать исследовать окружающую среду и заниматься проектной деятельностью.

Программа является модульной программой. Каждый модуль состоит из кейсов (не менее 2-х), направленных на формирование определенных компетенций (hard и soft). Результатом каждого кейса является «продукт» (групповой, индивидуальный), демонстрирующий сформированность компетенций. Кейс включает набор специально разработанных учебно-методических материалов. Кейсовые «продукты» могут быть самостоятельным проектом по результатам освоения модуля, или общего проекта, по результатам всей образовательной программы. Модули и кейсы различаются по сложности и реализуются по принципу «от простого к сложному».

**Ведущие теоретические идеи:** Ведущая идея данной программы — создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

#### **Цель программы:**

Создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

#### **Задачи программы:**

Пробудить у школьников интерес к робототехнике и информационным технологиям.

Знакомство участников с принципами работы робототехнических систем, способствовать практическому усвоению знаний в области электротехники, обработке данных, программированию, современных методах конструирования, кинематике и механики.

Обучение школьников навыкам работы в команде и дать возможность применить эти навыки на практике при выполнении общей задачи — создания действующих моделей робототехнических систем различной сложности.

#### *Образовательные:*

- формирование умения ориентироваться в потоках информации, самостоятельного определения необходимых настроек ПО, контроля и грамотной интерпретации получаемых результатов.
- формирование навыков построения электрических схем;
- формирование навыков трехмерного моделирования и трехмерной печати;
- формирование навыков программирования.

#### *Развивающие:*

- развитие логического мышления и пространственного воображения;



- развитие умения генерировать идеи по применению информационных технологий в решении конкретных задач;
- формирование и развитие навыков работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов.

*Воспитательные:*

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие методы: словесные (беседа, опрос, дискуссия и т.д.), игровые, метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой); метод проектов; наглядные.

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учета результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося.

### **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ**

Изучение дисциплины должно обеспечить:

- понимание основных понятий, назначения и свойств используемых материалов;
- понимание назначения и устройство применяемых инструментов, приспособлений, машин и оборудования;
- понимание видов, приемов и последовательность выполнения технологических операций;
- понимание влияния применяемых материалов и полученной продукции на окружающий мир и здоровье человека;
- знание профессий и специальностей, связанных с робототехникой;
- умение рационально организовывать рабочее место;
- умение находить необходимую информацию в различных источниках;
- умение применять конструкторскую и техническую документацию;
- умение составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления или получения продукта;
- умение выбирать материалы, инструменты, оборудование для выполнения работы;
- соблюдение требования техники безопасности труда и правила пользования инструментами, оборудованием, машинами;
- умение осуществлять доступными средствами контроль качества, находить и устранять допущенные дефекты;
- умение проводить разработку учебного проекта или получение продукта;
- умение планировать работу с учетом имеющихся ресурсов и условий;
- умение распределять работу при коллективной деятельности.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА**



Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы дополнительного образования:

*в личностном направлении:*

1) ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

2) формирования коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

3) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

5) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

6) развитие представления о компьютерной графике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта компьютерного моделирования

7) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении поставленных задач;

8) умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;

9) формирования способности к эмоциональному восприятию задач, решений, рассуждений, двумерных и трехмерных объектов;

*в метапредметном направлении:*

1) способности самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) умения осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;

3) первоначальные представления об идеях и о методах информатики и компьютерной графики как о языке науки и техники, о средстве компьютерного моделирования явлений и процессов;

4) умение видеть задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

5) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;

6) умение понимать и использовать средства наглядности (таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

7) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

8) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

9) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

*в предметном направлении:*

1) овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях как важнейших моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

2) умение извлекать необходимую информацию, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением терминологии компьютерных технологий, проводить классификации, логические обоснования;

3) овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;

4) умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Структура дисциплины рассчитана на 72 часа

Таблица 1. Учебный план (по модулям)

№	Название модуля, кейса	Всего часов	Теория, час	Практика, час
1	Введение в предметную область	3	3	0
2	Набор Arduino	21	12	24
3	Мобильная платформа	18	5	13
4	Финальная сборка и апробация устройства	30	4	29
	ИТОГО	72	21	51

## СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО КУРСА

### Вводное занятие. Техника безопасности в компьютерном классе (3 часа)

Техника безопасности при работе на ПК. Введение в предметную область. История робототехники. Современные достижения.

Таблица 2. Учебно-тематический план Модуля 1

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводный раздел. Инструктаж по ТБ.	1	1	0	Текущий/ фронтальный опрос (ФО)
2	Введение в предметную область. История робототехники. Современные достижения.	2	2	0	Текущий/ фронтальный опрос (ФО)
	Итого:	3	3	0	

### Набор Arduino (21 час)

Понятие микроконтроллера. Arduino. Введение, техника безопасности, Основные понятия радиотехники. Среда разработки Arduino IDE. Установка IDE. Первый запуск. Структура программ, типы данных, основные команды, работа с Serial Port. Проекты «Маячок», «Пульсар», «Бегущий огонек». Проект «Светофор». Проект «Светильник с кнопочным управлением». Проект «Дальномер». Проект «Метеостанция». Проект «Пантограф». Проект «Светильник, управляемый по USB».

Таблица 3. Учебно-тематический план Модуля 2

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Понятие микроконтроллера. Arduino	1	1	0	Текущий/ фронтальный опрос (ФО)



2	Введение, техника безопасности, Основные понятия радиотехники	2	1	1	Текущий/ фронтальный опрос (ФО)
3	Среда разработки Arduino IDE. Установка IDE. Первый запуск.	2	1	1	Текущий/ фронтальный опрос (ФО)
4	Структура программ, типы данных, основные команды, работа с Serial Port.	3	1	2	Текущий/ фронтальный опрос (ФО)
5	Проекты «Маячок», «Пульсар», «Бегущий огонек».	2	1	1	Выполнение кейса №1
6	Проект «Светофор».	1	0	1	Выполнение кейса №2
7	Проект «Светильник с кнопочным управлением».	2	1	1	Выполнение кейса №3
8	Проект «Дальномер».	2	1	1	Выполнение кейса №4
9	Проект «Метеостанция».	2	1	1	Выполнение кейса №5
10	Проект «Пантограф».	2	1	1	Выполнение кейса №6
11	Проект «Светильник управляемый по USB».	2	1	1	Выполнение кейса №7
	Итого:	21	10	11	

#### Мобильная платформа (18 часов)

Генерация идеи. Конструирование устройства. Программирование устройства. Подготовка к защите проекта. Создание презентации. Публичная командная защита проекта.

Таблица 4. Учебно-тематический план Модуля 3

	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Обзор набора мобильная платформа	1	1	0	Текущий/ фронтальный опрос (ФО)
2	Сборка мобильной платформы	4	1	3	Текущий/ практическая работа (ПР)
3	Программирование мобильной платформы	10	2	8	Текущий/ практическая работа (ПР)
4	Выполнение задания по перемещению мобиль-	3	1	2	Зачет



	ной платформы				
	Итого:	18	5	13	

### Финальная сборка и апробация устройства (30 часов)

Генерация идеи. Конструирование устройства. Программирование устройства. Подготовка к защите проекта. Создание презентации. Публичная командная защита проекта.

**Таблица 5. Учебно-тематический план Модуля 4**

	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Генерация идеи проекта	4	1	3	Текущий/ самостоятельная работа (СР)
2	Конструирование прототипа устройства	10	0	10	Текущий/ самостоятельная работа (СР)
3	Программирование устройства	10	0	10	Текущий/ самостоятельная работа (СР)
4	Подготовка к защите проекта. Создание презентации.	4	2	2	Текущий/ самостоятельная работа (СР)
5	Публичная командная защита проекта.	2	0	2	Проект. Зачет
	Итого:	30	3	27	

### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Занятия реализовываются в учебном кабинете (мастерская, компьютерный класс). Классы оснащены необходимой мебелью: столы, стулья по количеству обучающихся, рабочее место для педагога, флипчарт. Мастерская оснащена верстаками, необходимым оборудованием и расходным материалом для проведения занятий (дрель; паяльная станция; оловоотсос; третья рука; мультиметр; набор инструментов; лазерный гравер; 3D принтеры; фанера; набор для изучения робототехники с датчиками и контроллером, программируемым в блочной среде; робототехнические наборы Arduino; универсальный контроллер типа Arduino; сервопривод; макетная плата; драйверы; индикаторы; датчики; резисторы; микросхемы; УМК по нанотехнологиям; пластик для 3D принтера; электронная плата расширения для подключения различных внешних устройств к программируемому контроллеру; др.) Кабинет оснащен техническими средствами: мультимедиа-проектор, интерактивная доска, ноутбуки для каждого обучающегося с необходимым установленным ПО (Arduino IDE), компьютер для педагога, веб-камерами, МФУ формата А4, соединение с Интернетом. Кабинеты оснащены расходными материалами для проведения занятий: бумага формата А4, карандаши, ластик, ручки, циркули, линейки, маркеры для доски, ножницы, др.

### ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Список литературы для учителя:

1. <http://amperka.ru/>: [Электронный ресурс]: Амперка — Arduino, Raspberry Pi, электронные модули и робототехника. – 12.06.2017.
2. <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage/>: [Электронный ресурс]: Arduino – Getting Started – 01.08.2017.
3. Белов, А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR / А.В. Белов. – СПб.: Наука и техника, 2008. – 530 с.

4. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. – 4-е изд. испр. – М.: Интернет-Университет информационных технологий БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 358 с.

Список литературы для учащихся:

○ <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage/>: [Электронный ресурс]: Arduino – Getting Started – 01.08.2017.

○ Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. – 4-е изд. испр. – М.: Интернет-Университет информационных технологий БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 358 с.