

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 34 ЛГО»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОБУ СОШ № 34 ЛГО  
Г.В. Григорьева



### 1. Информационная карта программы

<b>Ведомственная принадлежность</b>	Министерство образования Приморского края
<b>Наименование учреждения</b>	МОБУ СОШ №34 ЛГО
<b>Адрес учреждения</b>	г. Лесозаводск, ул. Октябрьская, 82
<b>Ф.И.О. педагога(-ов) дополнительного образования</b>	Гриненко Вероника Александровна
<b>Контактные данные</b>	
<b>Название программы</b>	Основы робототехники
<b>Тип программы</b>	дополнительная общеразвивающая
<b>Направленность</b>	техническая
<b>Общий объем программы в часах</b>	72
<b>Целевая категория обучающихся</b>	11-17 лет
<b>Аннотация программы</b>	<p>В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий немислимо без участия квалифицированных и увлечённых специалистов, в связи с этим внедрение курса «Основы робототехники» актуально.</p> <p>Программа курса «Основы робототехники» направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных и конструкторских технологий, решать ситуационные кейсовые задания.</p> <p>В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.</p>
<b>Планируемые результаты (Компетенции)</b>	<p>Освоение обучающимися спектра Hard- и Soft-компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- командная работа;</li> <li>- внимание и концентрация;</li> <li>- аналитическое мышление;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- критическое мышление;</li><li>- креативное мышление;</li><li>- логическое мышление;</li><li>- навык публичного выступления;</li><li>- навык презентации;</li><li>- навык защиты проекта;</li></ul>
--	--

## 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» разработана в соответствии с:

- Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Программа «Основы робототехники» реализуется на базе МОБУ СОШ №34 ЛГО в рамках подготовки обучающихся в области технологических направлений с помощью IT технологий. Программа курса «Основы робототехники» направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных технологий, конструирования и программирования, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

Занятия по данному курсу рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Учебный курс «Основы робототехники» направлен на изучение основ программирования на программном обеспечении LEGO Mindstorms EV3 и программирование роботов.

В рамках курса «Основы робототехники» обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Направленность** программы – техническая. Данная программа реализуется в течение учебного года, продолжительность - 34 академических часа (1 час в неделю). Она является базовой и ориентирована на обучающихся, имеющих поверхностное представление о IT-технологиях, но интересующихся данной областью деятельности. На программу принимаются все желающие в возрасте от 10 до 15 лет без какого-либо конкурсного отбора или требований к минимальным стартовым компетенциям.

Число человек в группе – 10. Разделение на учебные группы происходит исходя из возраста обучающихся, с учетом их интересов и базовых навыков, для выявления которых проводится стартовое собеседование перед началом обучения. Сформированные таким образом группы имеют постоянный состав, но для решения некоторых задач могут объединяться друг с другом.

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами, и далее, последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

### **Основные принципы, лежащие в основе реализации программы**

1. Принцип активности обучающегося, личностно-ориентированный подход

Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на самого обучающегося. В рамках образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых творческих задач.

### 2. Принцип системности

Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе обучающемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Принцип практикоориентированности обучения и компетентностный подход

Программа состоит из последовательности кейсов – проблемных ситуаций, в ходе решения которых обучающиеся приобретает компетенции двух типов. Гибкие навыки («soft skills») – универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникационный навык, умение работать в команде и т.д.).

Профессиональные («жесткие») навыки («hard skills») – конкретная методологическая и база знаний из данной области деятельности.

#### 4. Принцип вариативности

Содержание программы (и, в частности, последовательность тем занятий и кейсов) может варьироваться в зависимости от текущей педагогической ситуации.

#### 5. Принцип тьюторского сопровождения обучения

Взаимоотношения обучающихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуются индивидуальная образовательная траектория для каждого обучающегося с учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

#### 6. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач

В ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

#### 7. Принцип комплексной реализации задач обучения

Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

Новизна программы состоит в комплексной подготовке обучающихся в области IT-технологий в условиях реальных бизнес-задач Приморского края и Дальневосточного федерального округа. Это позволит увидеть регион в новой форме, даст новые возможности для развития и позволит учащимся поучаствовать в становлении современного облика, а также погрузиться в историю города и края.

### 3. Цель и задачи программы

**Цель программы** – освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимися в области программирования и конструирования через использование кейс-технологий.

#### Задачи:

<b>Обучающие:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычисляемая функция;</li><li>▪ сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами ПО LEGO Mindstorms EV3;</li></ul>
-------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ изучить основные конструкции ПО LEGO Mindstorms EV3, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);</li> <li>▪ научить применять навыки программирования на конкретной учебной ситуации;</li> <li>▪ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.</li> <li>▪ привить навыки проектной деятельности.</li> </ul>
<b>Развивающие:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ способствовать расширению словарного запаса;</li> <li>▪ способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;</li> <li>▪ способствовать развитию алгоритмического мышления;</li> <li>▪ способствовать формированию интереса к техническим знаниям;</li> <li>▪ способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;</li> <li>▪ сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;</li> <li>▪ сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т.п.</li> </ul>
<b>Воспитательные:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;</li> <li>▪ способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;</li> <li>▪ способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;</li> <li>▪ воспитывать трудолюбие, уважение к труду;</li> <li>▪ формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;</li> <li>▪ воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.</li> </ul>

## **ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ**

По окончании курса обучения учащиеся должны

### **ЗНАТЬ:**

- правила безопасной работы;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы;
- способы использования созданных программ.

## **УМЕТЬ:**

- создавать программы;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

## **МЕХАНИЗМ ОЦЕНКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Формы оценки образовательных результатов:

- наблюдение;
- тестирование;
- проекты;
- лабораторно-практическая работа;
- зачёт.

Проверка достигаемых учащимися образовательных результатов осуществляются в следующих формах:

1. фронтальная форма (ученики с места предоставляют короткие ответы на вопросы, составленные учителем по небольшому объему изученного материала);
2. групповая форма (контроль осуществляется только для определенной части класса, то есть вопросы ставятся перед конкретной группой учеников, но в этом могут принимать участие и оставшиеся учащиеся);
3. индивидуальный контроль (используется для полного ознакомления учителя со знаниями, умениями и навыками отдельных учащихся, которые вызываются для ответа к доске);
4. комбинированная форма (сочетание индивидуального контроля с фронтальным и групповым);
5. самоконтроль (обеспечивает функционирование внутренней обратной взаимосвязи в ходе обучения).



#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Всего	Теория	Практика	Форма аттестации/ контроля
<b>1</b>	<b>Кейс 1. Введение в программу</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	
1.1	Инструктаж по ТБ. Знакомство с устройством компьютера, работа в Windows	1	1	-	фронтальный
1.2	Роботы. Робототехника. Искусственный интеллект	1	1	-	фронтальный
<b>2</b>	<b>Кейс 2. Конструктор LEGO Mindstorms</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	
2.1	Вводное занятие. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms	1	1		фронтальный
2.2	Основы конструирования узлов роботов	3	1	2	фронтальный
2.3	Программирование в LEGO Mindstorms	5	2	3	комбинированный
2.4	Изучение и работа с моторами набора LEGO Mindstorms	5	2	3	комбинированный
2.5	Изучение и работа с датчиками набора LEGO Mindstorms	10	3	7	комбинированный
2.6	Сборка и программирование модели для «Кегельринга» и «Сумо»	7	1	6	групповой, индивидуальный
<b>3</b>	<b>Подведение итогов</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	
	Подведение итогов. Заключительное занятие	1		1	индивидуальный
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>			

## 5. Календарный учебный график

Период обучения—сентябрь-май.

Количество учебных недель — 34. Количество часов — 34.

Режим проведения занятий: 1 раза в неделю.

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	сентябрь	Л/ПР	1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Тестирование
2.	сентябрь	Л/ПР	1	Роботы. Робототехника. Искусственный интеллект	Тестирование
3.	сентябрь	Л/ПР	1	Вводное занятие. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms	Беседа
4.	октябрь	Л/ПР	1	Основы конструирования узлов роботов	Беседа
5.	октябрь	Л/ПР	2	Основы конструирования узлов роботов	Демонстрация решений кейса
6.	ноябрь	Л/ПР	1	Программирование в LEGO Mindstorms	Беседа
7.	ноябрь	Л/ПР	2	Программирование в LEGO Mindstorms	Демонстрация решений кейса
8.	ноябрь	Л/ПР	2	Программирование в LEGO Mindstorms	Демонстрация решений кейса
9.	декабрь	Л/ПР	1	Изучение и работа с моторами набора LEGO Mindstorms	Беседа
10.	декабрь	Л/ПР	2	Изучение и работа с моторами набора LEGO Mindstorms	Демонстрация решений кейса
11.	декабрь	Л/ПР	2	Изучение и работа с моторами набора LEGO Mindstorms	Беседа
12.	январь	Л/ПР	1	Изучение и работа с датчиками набора LEGO Mindstorms	Беседа
13.	февраль	Л/ПР	2	Изучение и работа с датчиками набора LEGO Mindstorms	Демонстрация решений кейса

14.	февраль	Л/ПР	1	Изучение и работа с датчиками набора LEGO Mindstorms	Беседа
15.	февраль	Л/ПР	2	Изучение и работа с датчиками набора LEGO Mindstorms	Демонстрация решений кейса
16.	март	Л/ПР	2	Изучение и работа с датчиками набора LEGO Mindstorms	Беседа
17.	март	Л/ПР	2	Изучение и работа с датчиками набора LEGO Mindstorms	Демонстрация решений кейса
18.	апрель	Л/ПР	1	Сборка и программирование модели для «Кегельринга»	Беседа
19.	апрель	Л/ПР	2	Сборка и программирование модели для «Кегельринга»	Демонстрация решений кейса
20.	май	Л/ПР	2	Сборка и программирование модели для «Сумо»	Беседа
21.	май	Л/ПР	2	Кейс 4. Сборка и программирование модели для «Сумо»	Демонстрация решений кейса
22.	май	Л/ПР	1	Подведение итогов. Заключительное занятие	Беседа
<b>Всего</b>			<b>34</b>		

## 6. Содержание тем программы

### *Кейс 1. «Введение в программу»*

При решении данного кейса обучающиеся осваивают Правила безопасности в объединении, правила безопасности труда. Устройство компьютера. Работа в Windows. Операционная система. Хранение данных на компьютере.

Запуск программ, создание, сохранение и открытие файлов.

Что такое робот. Правила работы. Культура производства. Робототехника и её законы. Передовые направления в робототехнике. Компьютер как универсальный исполнитель. Понятие исполнителя, алгоритма и программы, их назначение, виды и использование. Виды управления исполнителем. Способы записи алгоритма. Основные характеристики исполнителя.

Искусственный интеллект, интеллектуальные роботы, справочные системы.

### *Кейс 2. «Конструктор LEGO Mindstorms»*

Кейс позволяет обучающимся поработать на конструкторе Lego Mindstorms – назначение, состав, название деталей. Сборка элементов робота из деталей конструктора для проверки рассматриваемых вопросов.

Запуск программы, её интерфейс. Команды, палитры инструментов. Подключение модуля контроллера. Написание простейших программ.

Серводвигатель – устройство и применение.. Разработка программ «Движение вперед-назад», «Изучаем тормоза». Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмёрка», «Змейка», «Поворот на месте». Блок Цикл. Первая подпрограмма. Соревнования «Точность и скорость».

Взаимодействие робота с внешним миром. Органы чувств робота – датчики. Датчик касания. Датчик освещённости. Ультразвуковой датчик. Измерение расстояния до препятствия. Гироскоп. Энкодер. Сборка и программирование различных роботов с использованием одновременно нескольких датчиков (робот для соревнований «Черная линия»).

Требования к моделям для участия в соревнованиях «Кегельринг» и «Сумо». Регламент соревнований. Сборка моделей для участия в соревнованиях, написание программ для них. Отладка, тренировка с моделями.

№	Темы занятий	Содержание занятий
1.1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности (1 ч)	Теория: введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы. Устройство компьютера. Операционная система. Хранение данных на компьютере. Вводный инструктаж по ТБ. Практика: запуск программ, создание, сохранение и открытие файлов.
1.2	Роботы. Робототехника. Искусственный интеллект (2 ч)	Теория: Что такое робот. Правила работы. Культура производства. Робототехника и её законы. Передовые направления в робототехнике. Компьютер как универсальный исполнитель. Понятие исполнителя, алгоритма и программы, их назначение, виды и использование. Виды управления исполнителем. Способы записи алгоритма. Основные характеристики исполнителя. Искусственный интеллект, интеллектуальные роботы, справочные системы.
2	<b>Кейс «Конструктор LEGO Mindstorms»</b>	
2.1	Вводное занятие. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms (1 ч)	Теория: техника безопасности при работе с конструктором. Конструктор Lego Mindstorms – назначение, состав, название деталей.

2.2	Основы конструирования узлов роботов (3 ч)	<p>Теория: прочность отдельных элементов, прочность всей конструкции, вес конструкции. Способы повышения прочности. Блок и рычаг. Ременная передача. Шасси для мобильного робота. Устойчивость модели.</p> <p>Практика: знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы. Сборка элементов робота из деталей конструктора для проверки рассматриваемых вопросов. Соревнования на дальность и точность движения тележки.</p>
2.3	Программирование в LEGO Mindstorms (5 ч)	<p>Теория: запуск программы, её интерфейс. Команды, палитры инструментов. Подключение модуля контроллера. Дисплей.</p> <p>Практика: написание простейших программ для управления подсветкой кнопок контроллера EV3. Написание программы для вывода текста на экран контроллера.</p>
2.4	Изучение и работа с моторами набора LEGO Mindstorms (5 ч)	<p>Теория: серводвигатель – устройство и применение. Зубчатые передачи. Блок Движение.</p> <p>Практика: разработка программ «Движение вперед-назад», «Изучаем тормоза». Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмёрка», «Змейка», «Поворот на месте», «Спираль». Блок Цикл. Первая подпрограмма. Соревнования «Точность и скорость», «Тяни-толкай».</p>
2.5	Изучение и работа с датчиками набора LEGO Mindstorms (10 ч)	<p>Теория: взаимодействие робота с внешним миром. Органы чувств робота – датчики. Датчик касания. Датчик освещённости. Ультразвуковой датчик. Измерение расстояния до препятствия. Гироскоп. Энкодер. Использование нескольких датчиков, параллельное выполнение программы.</p> <p>Практика: обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Измерение параметров датчика освещённости, ограничение движения линией заданного цвета. Измерение параметров ультразвукового датчика, обнаружение различных объектов. Работа с гироскопом. Сборка и программирование различных роботов с использованием одновременно нескольких датчиков («ГироБой», робот для соревнований «Черная линия»).</p>

2.6	Сборка и программирование модели для «Кегельринга» и «Сумо» (7 ч)	Теория. Требования к моделям для участия в соревнованиях «Кегельринг» и «Сумо». Регламент соревнований. Практика. Сборка моделей для участия в соревнованиях, написание программ для них. Отладка, тренировка с моделями.
3	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы (1 ч)	Практика: подготовка презентации и речи для защиты. Презентация созданной программы. Подведение итогов работы за учебный год. Награждение лучших учащихся.

### 7. Методическое и техническое обеспечение программы

*В рамках работы по программе применяются следующие формы проведения занятий:*

- лекция-беседа;
- практическое занятие;
- workshop;
- деловая игра;
- занятие конкурс;
- консультация.

*Используются следующие приемы и методы обучения:*

- работа в микрогруппах;
- проектный метод;
- мозговой штурм;
- SCRUM;
- метод кейсов;
- проблемный метод;
- занятие-конференция.

#### *Компьютерный класс ИКТ*

• *Рабочее место обучающегося:*

персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками: производительность процессора (по тесту PassMark CPU BenchMark<http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц;

объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб.

• *Рабочее место преподавателя:*

персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель;

- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- интерактивная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- поле меток;
- Wi-Fi роутер.

***Программное обеспечение:***

- LEGO MINDSTORMS Edu EV3;
- веб-браузер;
- пакет офисного ПО.

## 8. Ожидаемые результаты и способы их проверки

Основным критерием успешного прохождения модуля является финальная защита проекта (кейса), разрабатываемого и реализованного (в виде прототипа) в рамках итоговой презентации работ обучающихся. Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: тестирование по программированию на языке LEGO MINDSTORMS Edu EV3, защита результатов выполнения кейса № 4, групповые соревнования.

### Предметные результаты

*В результате освоения программы обучающиеся должны знать:*

- основные алгоритмические конструкции;
- принципы построения блок-схем;
- принципы структурного программирования на LEGO MINDSTORMS Edu EV3.

*уметь:*

- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на LEGO MINDSTORMS Edu EV3;
- применять программы к собранным роботам;
- отлаживать и тестировать программы, написанные на LEGO MINDSTORMS Edu EV3;
- представлять свой проект.

*владеть:*

- основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;
- основными навыками программирования на LEGO MINDSTORMS Edu EV3;
- знаниями по устройству и применению конструктора LEGO MINDSTORMS Edu EV3.

### Метапредметные результаты

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;



- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

## 9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
3. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 288 с.
4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5–6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 88 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2013.
6. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.