

Министерство образования и науки Республики Бурятия  
Администрация МО «Селенгинский район»  
МКУ «Селенгинское районное управление образованием  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования «Сэлэнгэ»

ПРИНЯТО  
На заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1  
От «03» 09 2024г.

СОГЛАСОВАНО  
Методическим советом  
Протокол № 1  
От «03» 09 2024г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«Робототехника»**  
Возраст обучающихся: 7-17 лет  
Срок реализации: 1 год  
  
Стартовый уровень

Составители: Аюров Н.А., Галданова И.Н.,  
Старцуева Ж.Ц., педагоги дополнительного  
образования

г. Гусиноозерск  
2024 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка.....	3
Учебный план.....	6
Учебно-тематический план.....	6
Рабочая программа.....	7

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 года № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по её реализации»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 “Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Министерства просвещения РФ № 467 от 03.09.2019 г. «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"(Зарегистрирован 26.09.2022 № 70226);

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- локальные акты МАУ ДО «Сэлэнгэ».

**Направленность** данной программы – техническая, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

**Актуальность Программы:** Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

**Цель Программы** – развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Для достижения поставленной цели при реализации Программы решаются следующие задачи:

*Обучающие:*

– дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

– научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора.

– обучить проектированию, сборке и программированию устройства;

*Развивающие:*

– развивать творческую инициативу и самостоятельность;

– развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

– развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

*Воспитательные:*

– способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;

– воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

– способствовать профессиональному самоопределению.

Воспитательная работа осуществляется в рамках Программы воспитания МАУ ДО «Сэлэнгэ».

**Отличительной особенностью программы** является практико-ориентированный подход к обучению, заложенный в принципах, форматах работы по каждому разделу, а также в системе оценивания программы. Реализация программы способствует повышению познавательного интереса обучающихся, развитию навыков самостоятельной работы, поиска источников информации, анализа объектов и явлений. Программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, конструировать, моделировать, макетировать и программировать роботов применяя набор R:ED X EDU.

**В педагогической целесообразности** этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

#### **Адресат Программы**

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы – 10-17 лет. Возрастные, психофизиологические особенности детей, умения и навыки соответствуют данному виду деятельности. Детям этой возрастной группы свойственна повышенная активность, стремление к деятельности, происходит уточнение сфер интересов, увлечений.

**Формы организации образовательного процесса и методы обучения:** формы (индивидуальные, групповые и т.д.) и виды занятий по программе определяются содержанием программы и предусматривают практико-ориентированные занятия, лабораторные работы, выставка; методы обучения выбираются педагогом самостоятельно в зависимости от поставленных целей и задач, вариативности программы (объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, практические, методы проблемного изложения, частично-поисковые, исследовательские и другие).

**Формы аттестации:** промежуточная и итоговая аттестации проводятся в форме защиты проекта.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность обучающихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данной программе, включающая в себя выполнение творческой работы на заданную тему.

**Объём программы:** 144 часа.

**Сроки реализации программы** 1 год.

**Режим работы:** в неделю 2 занятия по 2 академических часа с 10-минутной переменой.

**Планируемые результаты.**

*Предметные результаты:*

- применять правила безопасного пользования с компьютерами и робототехническим набором;
- применять основные элементы робототехники;
- овладеть понятиями: центр тяжести, трение, скорость, масса, крутящий момент, мощность;
- сформировать знания о технике, электронике и возможностях изготовления моделей роботов и технологических приспособлений;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- проявлять техническое мышление в познавательной деятельности, творческой инициативе, самостоятельности;
- использовать имеющееся техническое обеспечение для решения поставленных задач в робототехнике;
- самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера, новые модели, системы из комплекта набора роботов.

*Метапредметные результаты:*

- уметь самостоятельно планировать пути достижения целей;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- осуществлять контроль своей деятельности;
- определять способы действий в рамках предложенных условий;
- корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- работать со схемами, с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- создавать роботов на основе технической документации;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- определять результат выполнения заданного алгоритма;
- демонстрировать технические возможности роботов.

*Личностные результаты:*

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом;
- понять значимость подготовки в области робототехники в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств робототехники.

### III. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов	Количество часов			Форма аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практ	
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	
1	Основы робототехники	36	10	26	
2	Стем мастерская	68	26	42	
3	Программирование моделей инженерных систем	34	17	17	
	Промежуточная аттестация	2		2	Защита проекта
	Итоговая аттестация	2		2	Защита проекта
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	

### IV. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

	Наименование разделов, блоков тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теор	Практ	
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	
<b>1</b>	<b>Основы робототехники</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	
1.1	Набор R:ED X EDU	4	2	2	
1.2	Рычаг	4	1	3	
1.3	Мотор	4	1	3	
1.4	Передача	8	2	6	
1.5	Разновидность роботов	12	3	9	
1.6	Соревнования	4	1	3	
<b>2.</b>	<b>Стем мастерская</b>	<b>68</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	
2.1	Стем мастерская. Часть 1	28	12	16	
2.2	Стем мастерская. Часть 2	26	10	16	
2.3	Стем мастерская. Экспертный набор	14	4	10	
	<i>Промежуточная аттестация</i>	2		2	<i>Защита проекта</i>
<b>3.</b>	<b>Программирование моделей инженерных систем</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	
3.1	Знакомство с конструктором моделей инженерных систем	14	7	7	
3.2	Отображение данных	6	3	3	
3.3	Двигатели	6	3	3	
3.4	Управление моделями инженерных систем	8	4	4	
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>Защита проекта</b>
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования «Сэлэнгэ»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

МАУ ДО «Сэлэнгэ»

 Д.А. Прокопьева

Рабочая программа  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
технической направленности

**«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 7-17 лет

Срок реализации: 1 год

Стартовый уровень

Составители: Аюров Н.А., Галданова И.Н.,  
Старцуева Ж.Ц., педагоги дополнительного  
образования

г. Гусиноозерск  
2024 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка.....	9
3. Учебный план.....	11
4. Календарный учебный график .....	12
5. Контрольно-измерительные материалы.....	21
6. Организационно-методическое обеспечение программы.....	21
Список источников информации для педагога, обучающихся, родителей .....	21

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» (далее – Программа) имеет техническую направленность.

**Актуальность Программы:** Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

**Цель Программы** – развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Для достижения поставленной цели при реализации Программы решаются следующие **задачи:**

*Обучающие:*

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора.

- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;

*Развивающие:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

*Воспитательные:*

- способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- способствовать профессиональному самоопределению.

Воспитательная работа осуществляется в рамках Программы воспитания МАУ ДО «Сэлэнгэ».

**Отличительной особенностью программы** является практико-ориентированный подход к обучению, заложенный в принципах, форматах работы по каждому разделу, а также в системе оценивания программы. Реализация программы способствует повышению познавательного интереса обучающихся, развитию навыков самостоятельной работы, поиска источников информации, анализа объектов и явлений. Программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, конструировать, моделировать, макетировать и программировать роботов применяя набор R:ED X EDU.

**В педагогической целесообразности** этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

### **Адресат Программы**

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы – 10-17 лет. Возрастные, психофизиологические особенности детей, умения и навыки соответствуют данному виду деятельности. Детям этой возрастной группы свойственна повышенная активность, стремление к деятельности, происходит уточнение сфер интересов, увлечений.

**Формы организации образовательного процесса и методы обучения:** формы (индивидуальные, групповые и т.д.) и виды занятий по программе определяются содержанием программы и предусматривают практико-ориентированные занятия, лабораторные работы, выставка; методы обучения выбираются педагогом самостоятельно в зависимости от поставленных целей и задач, вариативности программы (объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, практические, методы проблемного изложения, частично-поисковые, исследовательские и другие).

**Формы аттестации:** промежуточная и итоговая аттестации проводятся в форме защиты проекта.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность обучающихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данной программе, включающая в себя выполнение творческой работы на заданную тему.

**Объём программы:** 144 часа.

**Сроки реализации программы** 1 год.

**Режим работы:** в неделю 2 занятия по 2 академических часа с 10-минутной переменой.

**Планируемые результаты.**

*Предметные результаты:*

- применять правила безопасного пользования с компьютерами и робототехническим набором;
- применять основные элементы робототехники;
- овладеть понятиями: центр тяжести, трение, скорость, масса, крутящий момент, мощность;
- сформировать знания о технике, электронике и возможностях изготовления моделей роботов и технологических приспособлений;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- проявлять техническое мышление в познавательной деятельности, творческой инициативе, самостоятельности;
- использовать имеющееся техническое обеспечение для решения поставленных задач в робототехнике;
- самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера, новые модели, системы из комплекта набора роботов.

*Метапредметные результаты:*

- уметь самостоятельно планировать пути достижения целей;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- осуществлять контроль своей деятельности;
- определять способы действий в рамках предложенных условий;

- корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- работать со схемами, с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- создавать роботов на основе технической документации;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- определять результат выполнения заданного алгоритма;
- демонстрировать технические возможности роботов.

*Личностные результаты:*

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом;
- понять значимость подготовки в области робототехники в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств робототехники.

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов	Количество часов			Форма аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практ	
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	
1	Основы робототехники	36	10	26	
2	Стем мастерская	68	26	42	
3	Программирование моделей инженерных систем	34	17	17	
	Промежуточная аттестация	2		2	Защита проекта
	Итоговая аттестация	2		2	Защита проекта
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Наименование разделов, блоков тем, тем	Количество часов			Содержание	Форма аттестации/контроля	Дата
		Всего	Теор	Практ			
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	<i>Теория:</i> Введение в робототехнику. Постановка целей на обучение. <i>Практика:</i> Правила работы. Соблюдение техники безопасности при работе с набором робототехники		
<b>1</b>	<b>Основы робототехники</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>26</b>			
<b>1.1</b>	<b>Набор R:ED X EDU</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
1.1.1	Знакомство с набором R:ED X EDU	2	1	1	<i>Теория:</i> Знакомство с деталями робототехнического набора. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Квадрат», «Прямоугольник», «Фиджет», «Весы»		
1.1.2	Знакомство со средой программирования R:ED CODE. Преобразование энергии	2	1	1	<i>Теория:</i> Знакомство с контроллером R:ED X, мотором, сервоприводом. <i>Практика:</i> Знакомство со средой программирования R:ED CODE. Интерфейс. Принцип работы. Сборка схемы: «Резиномотор»		
<b>1.2</b>	<b>Рычаг</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>			
1.2.1	Подъемный механизм. Рычаг	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Знакомство с подъемным механизмом <i>Практика:</i> Сборка схемы «Механический подъемный кран», «Катапульта»		
1.2.2	Передача движения через рычаг	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Сборка схемы «Качели», «Лодочка». Мотор постоянного тока <i>Практика:</i> Сборка схемы «Аттракцион»		
<b>1.3</b>	<b>Мотор</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>			
1.3.1	Мотор постоянного тока. Скорость	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Автоматизация процесса. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Трамплин». Сборка схемы «Автоматическая машина для рисования»		
1.3.2	Программирование мотора постоянного тока	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Мотор постоянного тока <i>Практика:</i> Сборка схемы «Вертолет»		
<b>1.4</b>	<b>Передача</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>			

1.4.1	Знакомство с зубчатой передачей	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Повышение скорости при зубчатой передаче. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Миксер». Сборка схемы «Вентилятор»		
1.4.2	Понижение скорости	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Знакомство с угловой зубчатой передачей. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Гнездо». Сборка схемы «Квадроцикл»		
1.4.3	Ременная передача	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Знакомство с ременной передачей. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Робот-уборщик». Использование ременной передачи. Сборка схемы «Велосипед»		
1.4.4	Червячная передача	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Знакомство с червячной передачей. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Мельница». Использование червячной передачи. Сборка схемы «Фронтальный погрузчик»		
<b>1.5</b>	<b><i>Разновидность роботов</i></b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>			
1.5.1	Шагающие роботы	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Знакомство с шагающими роботами. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Оленья упряжка». Знакомство с кривошипным механизмом. Сборка схемы «Сова»		
1.5.2	Кривошипно-шатунный механизм	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Знакомство и использование кривошипно-шатунного механизма. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Штанговый насос»		
1.5.3	Футбол	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Сборка схемы «Робот для пенальти». Использование кривошипно-шатунного механизма. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Голкипер»		
1.5.4	Процессия волчка	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Железнодорожный транспорт. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Волчок». Сборка схемы «Локомотив»		
1.5.5	Воздушный транспорт	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Космический транспорт. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Самолет». Сборка схемы «Ракета»		
1.5.6	Сельскохозяйственная техника	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Сложные механизмы. <i>Практика:</i> Сборка схемы «Комбайн». Сборка схемы «Аттракцион»		
<b>1.6</b>	<b><i>Соревнования</i></b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>			
1.6.1	Робототехнические соревнования	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Подготовка к робототехническим соревнованиям.		

					<i>Практика:</i> Сборка схемы «Робот-сумоист», «Шагающие роботы»		
1.6.2	Робототехнические соревнования	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Сборка схемы «Робот для перетягивания каната». <i>Практика:</i> Проектное занятие усовершенствование робота для перетягивания каната		
<b>2.</b>	<b>Стем мастерская</b>	<b>68</b>	<b>26</b>	<b>42</b>			
<b>2.1</b>	<b>Стем мастерская. Часть 1</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>16</b>			
2.1.1	Исполнительные механизмы образовательного комплекта	2	1	1	<i>Теория:</i> Знакомство с образовательным комплектом «Стем мастерская». <i>Практика:</i> Обзор образовательного комплекта «Стем мастерская». Двигатель постоянного тока		
2.1.2	Сервопривод	2	1	1	<i>Теория:</i> Знакомство с сервоприводом, принцип работы. Внутренне устройство памяти сервоприводов, протокол общения. <i>Практика:</i> Устройство системы управления		
2.1.3	Регуляторы	2	1	1	<i>Теория:</i> Регуляторы, используемые в сервоприводах AR-S430-01. <i>Практика:</i> Принцип работы регуляторов. Разновидность		
2.1.4	Dynamixel Workbench	2	1	1	<i>Теория:</i> Инструментарий для управления сервоприводами. Контроллер OpenCM. <i>Практика:</i> Среда программирования Arduino IDE		
2.1.5	Использование Dynamixel Wizard 2.0	2	1	1	<i>Теория:</i> Базовые манипуляции с сервоприводом. <i>Практика:</i> Построение графиков. Отправка пакета данных		
2.1.6	Системы управления образовательного комплекта	2	1	1	<i>Теория:</i> Контроллер OpenCM9.04. Технические характеристики. <i>Практика:</i> Устройства контроллера. Расположение GPIO выводов на плате OpenCM9.04. Питание контроллера		
2.1.7	Встраиваемый одноплатный микрокомпьютер	2	1	1	<i>Теория:</i> Встраиваемый одноплатный микрокомпьютер. Технические характеристики. <i>Практика:</i> Устройства микрокомпьютера. Расположение GPIO выводов на микрокомпьютере. Питание микрокомпьютера.		

2.1.8	Периферийная плата STEM Board	2	1	1	<p><b>Теория:</b> Периферийная плата STEM Board. Технические характеристики.</p> <p><b>Практика:</b> Устройства периферийной платы STEM Board. Расположение GPIO выводов на периферийной плате STEM Board. Питание периферийной платы STEM Board</p>		
2.1.9	Универсальный контроллер DXL-IoT	2	1	1	<p><b>Теория:</b> Универсальный контроллер DXL-IoT. Технические характеристики.</p> <p><b>Практика:</b> Плата расширения контроллера DXL-IoT с адаптером Ethernet. Силовая плата расширения контроллера DXL-IoT</p>		
2.1.10	Программная составляющая работы с контроллером DXL-IoT	2	1	1	<p><b>Теория:</b> Работа с устройствами ROBOTIS Dynamixel, библиотека DxlMaster.</p> <p><b>Практика:</b> Работа контроллера в качестве Dynamixel-совместимого устройства, библиотеки DxlSlave и DxlSlave2</p>		
2.1.11	Практическая часть	2	0,5	1,5	<p><b>Теория:</b> Подготовка к сборке манипулятора.</p> <p><b>Практика:</b> Сборка манипулятора. Расчеты. Максимальная масса груза. Прямая и обратная задачи кинематики</p>		
2.1.12	Программирование и отладка	2	0,5	1,5	<p><b>Теория:</b> Подготовка к программированию. Изучение оборудования. Контроллер OpenCM9.04. Периферийная плата STEM Board.</p> <p><b>Практика:</b> Схема подключения OpenCM и NanoPi-AR к STEM Board</p>		
2.1.13	Начало программирования	2	0,5	1,5	<p><b>Теория:</b> Мигание диодом. Вращение сервопривода. Вращение всех сервоприводов.</p> <p><b>Практика:</b> Чтение позиции сервоприводов. Циклическое вращение всех сервоприводов.</p>		
2.1.14	Воспроизведение записанных позиций	2	0,5	1,5	<p><b>Теория:</b> Программирование решения обратной задачи кинематики</p> <p><b>Практика:</b> Программирование решения обратной задачи кинематики</p>		
2.2	<b>Стем мастерская. Часть 2</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>16</b>			

2.2.1	Робототехника и промышленные роботы	2	1	1	<b>Теория:</b> Классификация роботов. <b>Практика:</b> Последовательные манипуляторы. Параллельные манипуляторы		
2.2.2	Основы проектирования в САПР Fusion 360	2	1	1	<b>Теория:</b> Интерфейс среды Fusion 360. <b>Практика:</b> Создание простейшей модели. Куб. Шар. Работа с чертежами		
2.2.3	Создание моделей деталей манипулятора	2	1	1	<b>Теория:</b> Создание моделей <b>Практика:</b> Создание модели основания. Создание модели детали поворотного звена. Создание модели направляющей схвата. Создание модели детали схвата.		
2.2.4	Угловой манипулятор	2	0,5	1,5	<b>Теория:</b> Подготовка к сборке. <b>Практика:</b> Практическая работа сборка манипулятора.		
2.2.5	Расчеты	2	0,5	1,5	<b>Теория:</b> Максимальная масса груза. <b>Практика:</b> Обратная задача кинематики.		
2.2.6	Программирование	2	0,5	1,5	<b>Теория:</b> Чтение позиции сервопривода. <b>Практика:</b> Воспроизведение записанных позиции.		
2.2.7	Робот с Delta-кинематикой	2	1	1	<b>Теория:</b> Обзор Delta-робота. Обратная задача кинематики Delta-робота. <b>Практика:</b> Устройства Delta-робота		
2.2.8	Разработка управляющей программы	2	0,5	1,5	<b>Теория:</b> Правила выполнения практической работы <b>Практика:</b> Практическая работа. Разработка управляющей программы в среде Arduino IDE с помощью контроллера OpenCM		
2.2.9	Техническое зрение	2	1	1	<b>Теория:</b> Настройка модуля технического зрения TrackingCam. <b>Практика:</b> Система отсчета. Программная реализация.		
2.2.10	SCARA-манипулятор	2	1	1	<b>Теория:</b> Обзор SCARA-манипулятора. Обратная задача кинематики SCARA-манипулятора. <b>Практика:</b> Устройство SCARA-манипулятора.		
2.2.11	Разработка управляющей программы	2	0,5	1,5	<b>Теория:</b> Правила выполнения практической работы <b>Практика:</b> Практическая работа. Разработка управляющей программы в среде Arduino IDE с помощью контроллера OpenCM		
2.2.12	STEWART	2	1	1	<b>Теория:</b> Обзор программы Стюарта. Обратная задача кинематики.		

					<i>Практика:</i> Устройства платформы Стюарта		
2.2.13	Разработка управляющей программы	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Правила выполнения практической работы <i>Практика:</i> Практическая работа. Разработка управляющей программы в среде Arduino IDE с помощью контроллера OpenCM		
<b>2.3</b>	<b><i>Стем мастерская. Экспертный набор</i></b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>			
2.3.1	Манипулятор с плоскопараллельной кинематикой	2	1	1	<i>Теория:</i> Правила выполнения практической работы <i>Практика:</i> Практическая работа. Сборка схемы манипулятора с плоскопараллельной кинематикой. Проверка программы		
2.3.2	Манипулятор с угловой кинематикой	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Правила выполнения практической работы <i>Практика:</i> Практическая работа. Сборка схемы манипулятора с угловой кинематикой. Проверка программы		
2.3.3	Манипулятор с DELTA-кинематикой	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Правила выполнения практической работы <i>Практика:</i> Практическая работа. Сборка схемы манипулятора с DELTA-кинематикой. Проверка программы		
2.3.4	Контроллер с пневмосистемой	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Правила выполнения практической работы <i>Практика:</i> Практическая работа. Сборка схемы контроллера с пневмосистемой. Проверка программы		
2.3.5	Угловой манипулятор	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Правила выполнения практической работы <i>Практика:</i> Практическая работа. Сборка схемы углового манипулятора. Проверка программы		
2.3.6	Манипулятор SKARA	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Правила выполнения практической работы <i>Практика:</i> Практическая работа. Сборка схемы манипулятора SKARA. Проверка программы		
2.3.7	Платформа Стюарта	2	0,5	1,5	<i>Теория:</i> Правила выполнения практической работы <i>Практика:</i> Практическая работа. Сборка схемы платформы Стюарта. Проверка программы		
	<b><i>Промежуточная аттестация</i></b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b><i>Практика:</i></b> Разработка программы и сборка схемы с использованием наборов Стем мастерской	<b><i>Защита проекта</i></b>	

<b>3.</b>	<b>Программирование моделей инженерных систем</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>			
<b>3.1</b>	<b>Знакомство с конструктором моделей инженерных систем</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>			
3.1.1	Знакомство с образовательным набором	2	1	1	<i>Теория:</i> Знакомство с деталями робототехнического набора. Детали, устройства образовательного набора. <i>Практика:</i> Прографируемый контроллер на базе микроконтроллера ATmega2560		
3.1.2	Светодиод	2	1	1	<i>Теория:</i> Знакомство с резистором, светодиодом. <i>Практика:</i> Разработка программы управления включением и выключением лампочки (светодиода). Управляемый вручную светодиод.		
3.1.3	Пьезодинамик	2	1	1	<i>Теория:</i> Принцип работы пьезодинамика. Сборка схемы. <i>Практика:</i> Разработка управляющей программы микроконтроллера, для изменения частоты звучания пьезодинамика		
3.1.4	Фоторезистор	2	1	1	<i>Теория:</i> Принцип работы фоторезистора. <i>Практика:</i> Разработка программы по управлению фоторезистором		
3.1.5	Светодиодная сборка	2	1	1	<i>Теория:</i> Принцип работы светодиодной сборки и биполярного транзистора. <i>Практика:</i> Разработка программы по управлению свечением светодиодной сборки.		
3.1.6	Тактовая кнопка	2	1	1	<i>Теория:</i> Принцип работы тактовой кнопки. <i>Практика:</i> Разработка программы по управлению включением и выключением светодиода с помощью кнопки.		
3.1.7	Синтезатор	2	1	1	<i>Теория:</i> Знакомство с работой пьезопищалки и кнопки. <i>Практика:</i> Разработка программы по управлению тональностью звучания пьезопищалки с помощью кнопок.		
<b>3.2</b>	<b>Отображение данных</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

3.2.1	Семисегментный индикатор	2	1	1	<b>Теория:</b> Знакомство с принципом работы семисегментного индикатора. <b>Практика:</b> Разработка программы по отображению данных на семисегментном индикаторе.		
3.2.2	Термометр	2	1	1	<b>Теория:</b> Знакомство с принципом работы термистора. <b>Практика:</b> Разработка программы по контролю температуры, программы по получению данных о температуре и передача их на ПК, используя Arduino-микроконтроллер		
3.2.3	LCD дисплей	2	1	1	<b>Теория:</b> Знакомство с принципом работы LCD дисплея. <b>Практика:</b> Разработка программы по выводу данных на LCD дисплей.		
<b>3.3</b>	<b>Двигатели</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			
3.3.1	Сервопривод	2	1	1	<b>Теория:</b> Знакомство с работой сервопривода. <b>Практика:</b> Разработка программы для управления сервоприводом.		
3.3.2	Шаговый двигатель	2	1	1	<b>Теория:</b> Знакомство с работой шагового двигателя. <b>Практика:</b> Разработка программы по управлению шаговым двигателем.		
3.3.3	Двигатели постоянного тока	2	1	1	<b>Теория:</b> Знакомство с работой мобильной платформы дифференциального типа, драйверов приводов постоянного тока, H-моста на Arduino <b>Практика:</b> Знакомство с работой мобильной платформы дифференциального типа, драйверов приводов постоянного тока, H-моста на Arduino		
<b>3.4</b>	<b>Управление моделями инженерных систем</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			
3.4.1	Датчик линии	2	1	1	<b>Теория:</b> Знакомство с принципом работы цифровых и аналоговых датчиков линии. <b>Практика:</b> Разработка программы по управлению и анализу данных с датчиков		
3.4.2	Управление по ИК-каналу	2	1	1	<b>Теория:</b> Получение навыков для работы с платформами по ИК-каналу с помощью ИК-пульта <b>Практика:</b> Отработка навыков для работы с платформами по ИК-каналу с помощью ИК-пульта		

3.4.3	Управление по Bluetooth	2	1	1	<p><b>Теория:</b> Знакомство с принципом передачи данных по Bluetooth-каналу</p> <p><b>Практика:</b> Применение полученных знаний и навыков для работы с платформами по Bluetooth-каналу с помощью Bluetooth-модуля</p>		
3.4.4	Мобильна платформа	2	1	1	<p><b>Теория:</b> Применение знаний и навыков, полученных в предыдущих лабораторных работах, для программирования мобильной платформы.</p> <p><b>Практика:</b> Реализация алгоритма движения мобильной платформы, объезжающей препятствия с помощью ультразвукового датчика расстояния</p>		
	<b>Итоговая аттестация</b>	2	1	1	<p><b>Практика:</b> Разработка программы и сборка схемы различных инженерных систем, с использованием электрических компонентов образовательного набора</p>	<b>Защита проекта</b>	
	<b>итого</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>			

## 5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Задание к промежуточной аттестации: разработка программы и сборка схемы с использованием наборов Стем мастерской.

Задание к итоговой аттестации: разработка программы и сборка схемы различных инженерных систем, с использованием электрических компонентов образовательного набора.

## 6. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Методическое обеспечение:

1. СТЕМ Мастерская. Часть 1. 2-е изд. / ООО «Прикладная робототехника ПРО», 2023. – 139 с.;
2. СТЕМ Мастерская. Часть 2. 2-е изд. / ООО «Прикладная робототехника ПРО», 2023. – 125 с.

### Материально-техническое обеспечение:

- Общеобразовательный конструктор для практического изучения принципов создания электронных устройств на основе электронных компонентов и программируемых контроллеров – 2 шт.;
- Учебный набор программируемых робототехнических платформ – 1 шт.;
- Робот манипулятор учебный – 1 шт.;
- Набор для конструирования промышленных робототехнических систем – 1 шт.;
- Многофункциональное устройство – 1 шт.;
- Ноутбук DEPO VIP C15A11 – 2 шт.

**Кадровое обеспечение:** программу реализовывает педагог дополнительного образования, имеющий соответствующую подготовку.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА, ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ДЛЯ РОДИТЕЛЕЙ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02 декабря 2019 г.) «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--273--84d1f.xn--p1ai/zakonodatelstvo/federalnyy-zakon-ot-29-dekabrya-2012-g-no-273-fz-ob-obrazovanii-v-rf> – Загл. с экрана (дата обращения: 14.08.2024г.);
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/350163313> – Загл. с экрана (дата обращения: 14.08.2024г.);
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420277810> – Загл. с экрана (дата обращения: 14.08.2024г.);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 “Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122> – Загл. с экрана (дата обращения: 14.08.2024г.);
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/351746582> – Загл. с экрана (дата обращения: 14.08.2024г.);

6. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420331948> – Загл. с экрана (дата обращения: 14.08.2024г.);

7. Григорьев, А.Т. Робототехника в школе и дома : книга проектов : для детей школьного возраста, родителей и педагогов / Александр Григорьев, Юрий Винницкий. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 237 с.;

8. Грэхем, И. Роботы уже здесь : просто о робототехнике : для чтения взрослыми детям : [8+] / автор текста Иэн Грэхем ; иллюстратор Дэвид Антрэм ; продюсер серии Дэвид Салариа ; перевод с английского Полины Кичигиной. - Москва : Clever, 2021. – 32 с.;

9. Информационные технологии их приложения и информационное образование: Материалы II Международной научной конференции. (Улан-Удэ - Гусиноозерск, 20-22 августа 2021 г.) – Улан-Удэ, издательство БГУ имени Доржи Банзарова, 2021. – 300 с.;

10. Конструктор программируемых моделей инженерных систем / ООО «Прикладная робототехника» Электронная книга. 2020. – 140 с.;

11. Образовательная робототехника: состояние, проблемы, перспективы : сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Новосибирского государственного педагогического университета (Новосибирск, 28-29 октября 2020 г.) / Министерство просвещения Российской Федерации, Новосибирский государственный педагогический университет ; под редакцией канд. пед. наук Р. В. Каменева, канд. пед. наук И. В. Сартакова. - Новосибирск : ФГБОУ ВО "НГПУ", 2021. - 269 с.;

12. Образовательный робототехнический набор. Учебное пособие. СТЕМ Мастерская. Часть 1. 2-е изд. / ООО «Прикладная робототехника ПРО»;

13. Практические советы учителю : методический журнал : Выпуски за 2022 год. - Ростов-на-Дону. 2022, № 11 (288). - 2022. - 56 с.;

14. Робототехника и техническая кибернетика. 2020. Т. 8, № 3. - 2020. - 165-240 с.;

15. Тарапата, В.В. Конструируем роботов для соревнований. Робот-сумоист [Текст] : [для детей среднего и старшего школьного возраста : 6+] / В. В. Тарапата, А. В. Красных. - Москва : Лаб. знаний, сор. 2018. - 60 с.;

16. Теплова, А.Б. Робототехника : образовательный модуль : [учебно-методическое пособие] / В. А. Маркова ; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования", ЭЛТИ-КУДИЦ. Все для развития детей. - 2-е изд. стер. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 30 с.;

17. "Умные каникулы" : краткосрочные образовательные программы для подготовки к ВСОШ и другим интеллектуальным состязаниям : сборник материалов / Бюджетное образовательное учреждение Омской области дополнительного профессионального образования "Институт развития образования Омской области", РИП-ИнКО "Школа как центр творчества и развития одаренности детей" ; под редакцией В. Б. Артемовой, И. Г. Качановой. - Омск : Издательство ИРООО, 2021. - 70 с.;

18. Филиппов С.А. Уроки робототехники [Текст] / С.А. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 190 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://vex.examen-technolab.ru>.
2. <http://фрoс-игрa.рф>.
3. <http://robotics.ru/>.
4. <http://edurobots.ru/>.
5. <http://myrobot.ru/>.