

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Частоозерский Дом детства и юношества»

Согласовано  
педагогическим советом  
МБУ ДО «Частоозерский  
Дом детства и юношества»  
Протокол № 4  
от «02» 06 2022г.

Утверждаю:  
Директор МБУ ДО «Частоозерский  
Дом детства и юношества»  
Битюцких О.Е.  
Приказ № 23  
от «06» 2022



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«РОБОТОТЕХНИКА»  
технической направленности  
Возраст обучающихся: 13-16 лет**

Срок реализации: 1 год

Автор – составитель: Антонов Валерий Алексеевич,  
педагог дополнительного образования

Частоозерье, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт программы .....	3
<b>1 Комплекс основных характеристик программы</b>	
1.1 Пояснительная записка.....	4
1.2 Цель и задачи программы.....	7
1.3 Планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные).....	7
1.4 Учебно-тематический план.....	7
1.5 Содержание программы .....	9
1.6 Календарно тематическое планирование.....	11
<b>2 Комплекс организационно - педагогических условий</b>	
2.1 Календарный учебный график.....	12
2.3 Формы аттестации, контроля .....	13
2.2 Условия реализации программы .....	14
2.4 Оценочные материалы.....	16
2.4 Методические материалы .....	17
2.5 Список литературы и источников ( для педагога и учащихся).....	18
Приложение .....	22

## П А С П О Р Т

Ф.И.О. автора	Антонов Валерий Алексеевич
Учреждение	МБУ ДО «Частоозерский Дом детства и юношества»
Название программы	Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника»
Детское объединение	Робототехника
Тип программы	дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
Направленность	техническая
Образовательная область	Техническое конструирование
Вид программы	Модульная
Возраст учащихся	13-16лет
Срок обучения	1 год
Объем часов по годам обучения	144 часа
Уровень освоения программы	ознакомительный
Цель программы	Формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.
С какого года реализуется программа	2022 г.

# 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1 Пояснительная записка

Требования общества к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений предполагает высокий уровень развития самостоятельной познавательной деятельности, умения активно действовать и находить правильные решения в нестандартных ситуациях, использовать статистические, измерительные навыки познания.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Изучение робототехники позволяет рассмотрению линии алгоритмизация и программирования, основы логики и логической основы компьютера.

### **Направленность модульной программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» модифицированная, *технической* направленности. Предмет робототехники

— это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

По программе предполагается логичное соблюдение принципов, позволяющих учитывать разный уровень развития и разную степень освоения обучающимися содержания 7 программных модулей. Каждый программный модуль самостоятелен, может быть освоен обучающимися как отдельная составляющая с формализованными конкретными результатами обучения и формами контроля. При комплексном освоении программных модулей осуществляется целостное освоение содержания, при котором достигается основная цель программы.

При разработке данной модульной программы учтены принципы, позволяющие учитывать разный уровень развития и разную степень освоения программного содержания обучающимися. Программа «Робототехника» предусматривает базовый уровень освоения содержания программы, позволяющий обучающимся приобрести базовый минимум знаний, умений и навыков по робототехнике.

### **Актуальность модульной программы**

В условиях невысокой мотивации детей к познанию и научно-техническому творчеству, низкому престижу инженерных специальностей особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание модульных программ для особого развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодежи, их подготовка по программам инженерной направленности.

Мотивацию детей к научно-техническому творчеству можно развить при помощи образовательной робототехники, т. к. робототехника на сегодняшний момент является одним из направлений, способных объединить в себе фактически все школьные предметы естественнонаучного цикла, реализовать и

укрепить межпредметные связи.

Модульная программа «Робототехника» составлена в соответствии с действующими нормативно – правовыми актами, государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р);
- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно- эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.

Образовательный процесс организован с учетом вышеизложенных документов, ориентируется на современные требования образовательных услуг дополнительного образования.

#### **Новизна модульной программы**

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» данной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной, разработана с учетом направлений современной образовательной политики.

Учебно – тематический план программы представлен 7 образовательными модулями. Программное содержание позволит обучающимся изучить компьютерные технологии программирования, проектирования, создания и программирования роботов, так как предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

*Отличительной особенностью* данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы является ее практическая направленность. Обучающиеся по программе учатся основам механики, алгоритмизации, построению блок- схем, программированию микроконтроллеров. Все практические занятия, включенные в модели программы проводятся на реальных конструкторах серии LEGO Mindstorms, с помощью которых обучающиеся учатся построению роботизированных манипуляторов и самоходных автоматов, выполняющих заданные функции.

#### **СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ПРОГРАММЕ «Робототехника»:**

1. Взаимодействие и сотрудничество, обмен опытом с педагогами дополнительного образования в рамках реализации

Спартакиады технической направленности.

2. Совместные спортивные соревнования по робототехнике

3. Участие в традиционных соревнованиях по робототехнике.

### **Педагогическая целесообразность модульной программы**

Образовательные модули предназначены для изучения основ робототехники, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся; способствуют освоению базовых навыков в области проектирования и моделирования объектов; направлены на стимулирование и развитие любознательности и интереса к технике.

Содержание программных модулей способствует развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий. Особое внимание уделяется математическим исследованиям и построению алгоритмов. Важный компонент занятий - практическое применение сконструированных моделей.

Педагогическая целесообразность модульной программы «Робототехника» в том, что в ходе освоения программного материала, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным; в процессе конструирования и программирования получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

### **1.2 Цель и задачи**

#### **программы**

**Цель:** Формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

#### **Задачи:**

##### *Воспитывающие*

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченногорезультата;
- формировать навыки проектного мышления.

##### *Развивающие*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

##### *Обучающие*

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

#### **Адресат программы**

Модульная программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся от 13-16 лет.

Принцип набора в группы – свободный.

Наполняемость групп: 15 человек;

*Возрастные особенности обучающихся 13 – 16 лет:*

- высокая социальная активность, особенно в группе;
- проявление лидерских качеств;
- потребность в общении “на равных”;
- поиск себя и самосознания,
- время выбора профессии.

### **Срок реализации модульной программы**

Модульная программа «Робототехника» реализуется за 1 учебный год -144 часа

**Форма обучения:** очная

### **Формы организации обучения программы**

В дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» занятия в объединениях могут проводиться по группам, индивидуально или всем составом.

#### *Коллективные формы*

Коллективная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов. Данная форма работы направлена также на создание и укрепление коллектива. Этому способствуют организация и проведение внутриучрежденческих мероприятий, участие в конкурсах и выставках по техническому направлению.

#### *Индивидуальные формы*

Индивидуальные формы работы проводятся с целью отработки умений и навыков по выполнению контрольного тестирования. Индивидуальная усложненная программа с одаренными детьми. Данная форма работы соответствует уровню подготовленности детей.

<b>Образовательная деятельность</b>	<b>Формы организации</b>
Учебная деятельность	Теоретические и практические занятия, тесты, презентации, открытые занятия и т.д.
Воспитательная деятельность	Соревнования по робототехнике, выставки технической направленности, участие в сетевых проектах технической направленности и т.д.

### **Режим занятий**

Учебные занятия по программе проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа. Занятия проводятся в соответствии с учебно – тематическим, календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий учреждения. Продолжительность учебного часа 45 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

### 1.3 Планируемые (ожидаемые) результаты освоения модульной программы способы определения результативности

#### *Личностные*

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

#### *Метапредметные*

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции).

#### *Предметные*

##### **Знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

##### **Уметь:**

- 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);

-уметь логически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в различных в легио-конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

### Рабочая программа 1.4 Тематическое планирование

№ п\п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов			Формы контроля и аттестации
		теория	практика	всего	
<b>Образовательный модуль «Робототехника для начинающих»</b>					
1	Вводное занятие	2	-	2	Тестирование
2	Знакомство с конструктором	1	3	4	Вводная беседа
<b>Раздел 1. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3</b>					
3	Функции	1	4	5	Беседа. Опрос
4	Изучение меню	1	3	4	Самостоятельная работа
<b>Раздел 2. Двигатели LEGO</b>					
5	Принцип работы	1	4	5	Педагогическое наблюдение
6	Технология монтажа трансмиссии для робота	1	4	5	Практическое задание
<b>Итого по модулю:</b>		<b>9</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	
<b>Образовательный модуль «Техно-датчики»</b>					
<b>Раздел 1. Датчики LEGO.Механика</b>					
7	Разновидности, функции датчиков	1	3	4	Беседа
8	Датчик касания	1	3	4	Беседа. Опрос
9	Датчик цвета	1	3	4	Беседа. Опрос
10	Ультразвуковой датчик (датчик препятствий)	1	3	4	Практическое задание
11	Датчик поворота (гироскоп)	1	3	4	Практическое задание
12	Основы механики. Машина, механизм, звено	1	5	6	Беседа. Опрос
<b>Итого по модулю:</b>		<b>6</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	
<b>Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»</b>					

Раздел 1. «Виды механизмов»					
13	Основные типы механизмов	1	5	6	Опрос
14	Исследование работы рычажного механизма	2	5	7	Практическое задание
15	Зубчатые передачи. Типы, области применения	2	5	7	Практическое задание
16	Исследование работы цилиндрического редуктора	2	5	7	Практическое задание
17	Червячная (глобоидная) передача и шнековое зацепление	2	5	7	Педагогическое наблюдение
<b>Итого по модулю:</b>		<b>9</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	
Образовательный модуль «Техническое программирование»					
Раздел 1. «Составление сложных программ»					
18	Программы движения полинии, Кегельринг	2	10	12	Составление простой программы
19	Составления программ с блоками переменных	2	21	23	Составление сложной программы
<b>Итого по модулю:</b>		<b>4</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	
Раздел 2. «Антропоморфные роботы»					
20	Важнейшие факторы развития роботов	2	-	2	Анкетирование. Демонстрация роботов
21	Изготовление бионического захвата	2	3	5	Практическая работа
22	Изготовление шагающих конструкций	2	3	5	Практическая работа
23	<b>Итоговое занятие</b>	-	2	2	Тестирование. Выставка моделей роботов. Мини-соревнование роботов
<b>Итого по модулю:</b>		<b>10</b>	<b>39</b>	<b>49</b>	
<b>ИТОГО:</b>		<b>37</b>	<b>107</b>	<b>144</b>	

**1.4 Содержание программы модулей  
Образовательный модуль «Робототехника для  
начинающих»**

**Тема № 1. Вводное занятие** *Теория.* Знакомство с группой. Объяснение плана, задач работы объединения. Инструктаж по технике и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в техническом кабинете. Беседа о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

### **Тема № 2. Знакомство с конструктором**

*Теория.* Поколения LEGO MINDSTORMS. Разновидности деталей. Знакомство с предыдущим поколением LEGO MINDSTORMS.

*Практика.* Изучение деталей в наборе. Изучение формы, разнообразия деталей для дальнейших построек. Свободное творчество: построение модели самолета.

## **Раздел 1. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3**

### **Тема № 1. Функции**

*Теория.* Соединение по BLUETOOTH. Соединение нескольких контроллеров. Соединение с компьютером. Функции меню.

*Практика.* Подключение контроллера к компьютеру для связи с программой, подключение к блоку датчиков и двигателя.

### **Тема № 2. Изучение меню**

*Теория.* Технические возможности контроллера LEGO MINDSTORMS EV3. Количество подключаемых деталей.

*Практика.* Установка соединения контроллера по BLUETOOTH, тестирование его работы.

## **Раздел 2. Двигатели LEGO**

### **Тема № 1. Принцип работы**

*Теория.* Изучение по схематическим рисункам принципов работы двигателя, его конструкции. Сравнительные характеристики большого и малого моторов.

*Практика.* Принципы запуска двигателей (дополнительным двигателем; связки генератор – мотор). Замена колес с разным диаметром на двигателях.

### **Тема № 2. Технология монтажа трансмиссии для робота**

*Теория.* Технология монтажа двигателей для подвижных роботов. Конструкция зависимой и независимой подвесок. Видовое разнообразие трансмиссии.

*Практика.* Изготовление классической трансмиссии с четырьмя колесами. Применение привода на заднем мосту через дифференциал, установка ролевого управления.

## **Образовательный модуль «Техно-датчики»**

### **Раздел 1. Датчики LEGO. Механика**

#### **Тема № 1. Разновидности, функции датчиков**

*Теория.* Знакомство с разнообразием датчиков подключаемых к контроллеру.

*Практика.* Определение какой из предложенных датчиков является датчиком: цвета, касания, препятствий (ультразвуковой датчик), гироскоп (датчик поворота), инфракрасный датчик, термометр.

#### **Тема № 2. Датчик касания**

*Теория.* Определение рабочих условий для датчиков касания.

*Практика.* Практическое изучение разнообразных датчиков в отдельности. Для датчика касания собирается вариант бампера и устанавливается спереди на

готового робота. Подключение проводов и проверка работоспособности.

### **Тема №3. Датчик цвета**

*Теория.* Определение рабочих условий для датчиков касания.

*Практика.* Проработка датчика цвета, программирование движений на цвет линии и поля.

### **Тема №4. Ультразвуковой датчик**

*Теория.* Определение рабочих условий для ультразвуковых датчиков.

*Практика.* Изготовление для ультразвукового датчика модели болида, монтаж и программирование датчиков на уклонение робота от препятствий при его движении.

### **Тема №5. Датчик поворота**

*Теория.* Определение рабочих условий для датчиков поворота

*Практика.* Изготовление робота согласно инструкции "GIROBOY" для наработки опыта с датчиком поворота (Гироскоп)

### **Тема №6. Основы механики. Машина, механизм, звено**

*Теория.* Определения, назначение, основные типы. Определение звена, механизма, машины. Назначение механических элементов. Основные типы механизмов, машин, звеньев.

*Практика.* Проработка конструкций механизмов различных передач, изучение принципов действий и их применения. Изготовление каждого соединения в отдельности по схеме с учетом использования только дополнительных деталей без контроллера, двигателей и датчиков.

## **Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»**

### **Тема №1. Основные типы простых механизмов**

*Теория.* Виды простых механизмов их математические соотношения. Схемы, принцип действия, область применения. Схемы соединения принцип действия, области применения.

### **Тема №2. Исследование работы рычажного механизма**

*Практика.* Изготовление различных видов рычажных механизмов из деталей конструктора Lego. Исследование величин нагрузок для различных конфигураций рычагов.

### **Тема №3. Зубчатые передачи. Типы, области применения**

*Теория.* Рассмотрение конструкций зубчатых передач, типов редукторов, областей их применения.

### **Тема №4. Исследование работы цилиндрического редуктора**

*Практика.* Изготовление цилиндрического редуктора из деталей конструктора Lego, исследование его работоспособности, измерение усилий на входном и выходном валу редуктора.

### **Тема №5. Червячные передачи и шнековое зацепление**

*Теория.* Рассмотрение различных конструкций червячных передач, схемы червячных передач, изучение математических соотношений, описывающих работу червячной передачи. Схема, тип, основные параметры и соотношения.

*Практика.* Изготовление червячного механизма из деталей конструктора Lego, исследование основных параметров его функционирования.

## **Образовательный модуль «Техническое программирование»**

### **Раздел 1. Составление сложных программ**

## **Тема № 1. Программы движения по линии, Кегельринг**

*Теория.* Составление сложных программ для роботов, выполняющих упражнение: движение по линии, Кегельринг.

*Практика.* Изготовление первоначальной программы при помощи блока "Переключателя". Дальнейшее совершенствование путем добавления одного, двух датчиков цвета или препятствий. Создание программ используя блоки переменных данных и арифметических действий.

## **Тема № 2. Составление программ с блоками переменных**

*Практика.* Проектировка трансмиссии робота на гусеничном ходу. Изготовление робота на гусеничном ходу используя механическую пониженную передачу. Внедрение в конструкцию шестеренчатой передачи, для повышения проходимости робота с передаточным числом меньше. Выбор зацеплений и передач.

## **Раздел 2. Антропоморфные роботы**

### **Тема № 1. Важнейшие факторы развития роботов**

*Теория.* Роль, создание, важнейшие факторы развития роботов. Способы изготовления бионического захвата. Варианты антропоморфных роботов. Демонстрация конструктора «Как и какой робот сможет выполнять те или иные задачи».

### **Тема № 2. Изготовление бионического робота**

*Практика.* Принципы сбора бионической руки при использовании всех деталей конструктора. Монтаж захвата для фиксирования и удержания стакана с водой. Наличие в конструкции от трех до пяти конечностей.

### **Тема №3. Изготовление шагающих конструкций**

*Теория.* Изготовление шагающих конструкций посредством поступательно-вращательных механизмов.

*Практика.* Изготовление шагающего робота по инструкции. Используя принцип построения робота по инструкции, внедрение другого механизма движения робота на самостоятельное усмотрение. Дальнейшая модернизация робота путем эксперимента с другими механизмами передачи крутящего момента. Сборка робота с четырьмя и более конечностями.

### **Тема №4. Итоговое занятие**

*Практика.* Итоговое тестирование.

День показательных соревнований по категориям. Использование видео материалов соревнований по конструированию роботов и повторение их на практике. Выставка моделей роботов. Мини – соревнование роботов.

## **1.5 Календарно – тематическое планирование**

№ п/п	Дата	Кол –во часов	Тема	Формы контроля
		25	<b>Образовательный модуль «Робототехника для начинающих»</b>	
		2	Вводное занятие	Тестирование

1				
2		4	Знакомство с конструктором	Вводная беседа
			<b>Раздел 1. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3</b>	
3		5	Функции	Беседа. Опрос
4		4	Изучение меню	Самостоятельная работа
			<b>Раздел 2. Двигатели LEGO</b>	
5		5	Принцип работы	Педагогическое наблюдение
6		5	Технология монтажа трансмиссии для робота	Практическое задание
		26	<b>Образовательный модуль «Техно-датчики»</b>	
			<b>Раздел 1. Датчики LEGO.Механика</b>	
7		4	Разновидности, функции датчиков	Беседа
8		4	Датчик касания	Беседа. Опрос
9		4	Датчик цвета	Беседа. Опрос
10		4	Ультразвуковой датчик (датчик препятствий)	Практическое задание
11		4	Датчик поворота (гироскоп)	Практическое задание
12		6	Основы механики. Машина, механизм, звено	Беседа, опрос
		34	<b>Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»</b>	Практическое задание
			<b>Раздел 1. «Виды механизмов»</b>	
13		6	Основные типы механизмов	Беседа. Опрос
14		7	Исследование работы рычажного механизма	Опрос
15		7	Зубчатые передачи. Типы, области применения	Практическое задание
16		7	Исследование работы цилиндрического редуктора	Практическое задание
17		7	Червячная (глобоидная) передача и шнековое зацепление	Практическое задание
		49	<b>Образовательный модуль «Техническое программирование»</b>	
18		12	Программы движения по линии, Кегельринг	Составление сложной программы
19		23	Составления программ с блоками переменных	Составление простой программы
			<b>Раздел 2. «Антропоморфные роботы»</b>	
20		2	Важнейшие факторы развития	Анкетирование.

			роботов	Демонстрация роботов
21		5	Изготовление бионического захвата	Практическая работа
22		5	Изготовление шагающих конструкций	Практическая работа
		2	<b>Итоговое занятие</b>	Тестирование. Выставка моделей роботов. Мини-соревнование роботов

## 2. Комплекс организационно педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель	Количество учебных дней	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года
36	180	15 сентября	25 мая

### 2.2 Формы контроля/ промежуточной аттестации

#### *Критерии и способы определения результативности*

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

#### Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, правильная работа с веб средой ASP.NET, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;
- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня;
- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно,

#### Средний уровень:

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени;
- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в конкурсах (внутриучрежденческого и городского уровней);
- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

#### Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие

достаточного уровня работы с языком программирования NXT-G;

- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

#### ***Виды и формы контроля:***

Модульной программой «Робототехника» предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный. Результаты, которых фиксируются в *листах оценивания*.

*Предварительный контроль* проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

*Промежуточный контроль*. В конце каждого полугодия проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

*Текущий контроль* проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

*Итоговый контроль* проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

*Формы контроля:* зачет, тестирование (приложение 1), письменный опрос, анкетирование, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

#### *Формы подведения итогов:*

- участие в конкурсах, соревнованиях, сетевых проектах;
- выставки технического творчества;
- результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ размещаются на сайте учреждения; предлагаются для участия на фестивалях и олимпиадах различных уровней.

### **2.3 Организационно – педагогические условия модульной программы**



### *Материально-техническое обеспечение:*

- компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO;
- наборы конструкторов: LEGO Mindstorm NXT Education – 2 шт.;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 2 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.;
- ящик для хранения конструкторов;
- монитор LED Beng 2450;
- интерактивная доска;
- проектор.

*Кадровое обеспечение:* реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы «Робототехника» осуществляет педагог дополнительного образования по технической направленности.

## **2.4 Методическое обеспечение**

### *Учебно – методическое обеспечение*

Модульной программой предусматриваются занятия *стандартные* и *нестандартные*:

занятие-практикум, занятие-зачет, занятие – конкурс, занятие-испытание. Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучающихся;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучающихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- педагог отдает обучающим, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее обучающиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- весь процесс работы педагог снимает на видео, ранее установленную в аудитории;
- видеоматериалы выкладываются на сайт в качестве поощрения и повторения

материала, материалы так или иначе становятся методическим материалом, который можно в дальнейшем использовать в учебном процессе;

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

*Основными принципами обучения являются:*

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучающим только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые выполняет ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения.
5. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
6. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
7. **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
8. **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях педагог применяет комплекс разнообразных педагогических методов, в частности по классификации С.А. Смирновой:

Методы получения новых знаний

- рассказ, объяснение, беседа, организация наблюдения.

Методы выработки учебных умений и накопление опыта учебной деятельности

- практическая деятельность, упражнения.

Методы организации взаимодействия обучающихся и накопление социального опыта

- метод эмоционального стимулирования (метод основаны на создании ситуации успеха в обучении).

Методы развития познавательного интереса

- формирование готовности восприятия учебного материала;
- метод создания ситуаций творческого поиска.

Метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся

- творческое задание, создание креативного поля;

метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся; и учебно-познавательной деятельности социального и психологического развития обучающихся коллектива;

- наблюдение за работой обучающихся.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

При проведении занятий важно создавать особую доброжелательную психологическую атмосферу. Средства обучения также разнообразны в зависимости от цели: средства наглядности, задания, упражнения, технические средства обучения, учебные пособия для педагога, дидактические материалы, методические разработки, рекомендации и др.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих *методических видов продукции:*

- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);

- видео ролики;

- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для

следующих групп обучающихся.

### **Современные образовательные технологии**

#### *Здоровьесберегающие технологии*

На занятиях осуществляется разнообразные виды деятельности, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся:

- технологии сохранения и стимулирования здоровья (динамические паузы, гимнастика для глаз, гимнастика для снятия общего мышечного напряжения);
- технологии обучения здоровому образу жизни (проблемно-игровые технологии);
- экологические здоровьесберегающие технологии (сборка без пайки и разработка алгоритмов на электронных устройствах);
- технологии, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности (низкое напряжение, ТБ, ПБ). В обязательном порядке проводится инструктаж обучающихся по вопросам техники безопасности и профилактика травматизма на занятиях.

#### *Информационные технологии*

Создание компьютерных презентаций, с использованием программы LEGO Mindstorms. Поиск информации в Internet. Создание веб – страниц в сети интернет с разработкой встроенных приложений на базовой алгоритмизации.

#### *Техника безопасности*

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучающим об основных правилах соблюдения техники безопасности.

### **Информационное обеспечение модульной программы**

В соответствии с «Положением о дистанционном обучении» предполагается при реализации данной программы дистанционное обучение с применением информационно - телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. Формы ДОТ: e-mail; дистанционное обучение в сети Интернет, видео уроки, on-line тестирование, of-line тестирование, интернет-занятия, надомное обучение с дистанционной поддержкой, облачные сервисы, и т.д.

## **2.5 Список литературы**

1. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO DACTA. М., 2006. – 40 с.
2. Комарова Л.Г. Строим из LEGO / Л.Г. Комарова. – М., 2001. – 88 с.
3. Конструируем, играем и учимся. LEGO DACTA материалы в развивающем обучении дошкольников. М., 2006. - 45 с.
4. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО / Т.В. Лусс. – М., 2003. – 96 с.
5. Методическая разработка к учебным пособиям LEGO DACTA для

специальных школ. М., 2005. – 250 с.

6. Михеева О.В., Якушкин П.А. LEGO: среда, игрушка, инструмент / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – № 6. – С. 54-56.7.

7. Михеева О.В., Якушкин П.А. Наборы LEGO в образовании, или LEGO + педагогика = LEGO ДАСТА / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – №3. – С.137-140.

8. Парамонова Л.А. Теория и методика творческого конструирования в детском саду / Л.А. Парамонова. – М., 2009. – 210 с.

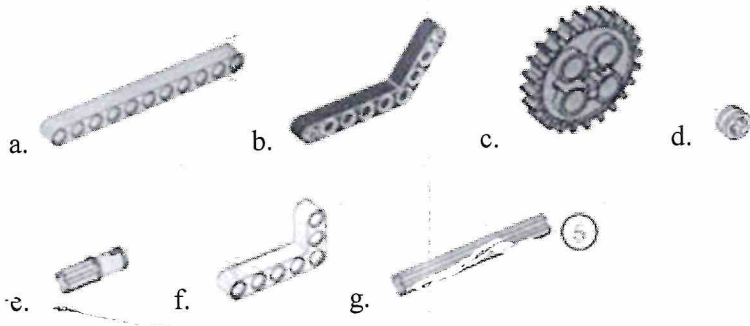
9. Суриф Е.А. Педагогическая технология коррекции сенсорного развития дошкольников с нарушением зрения с использованием LEGO – конструктора: Дисс. канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2007. – 166 с.

10. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл. и руками: Джон Ловин — Москва, ДМК Пресс, 2007 г.- 312 с.

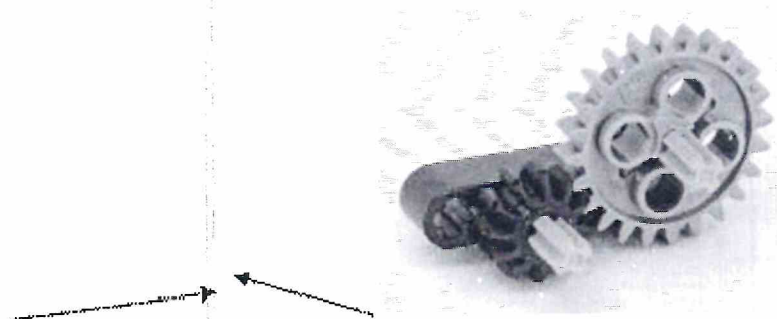
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 с.

Тест по робототехнике  
Вариант 1

1. Напишите название роботов
  - a. Роботы, участвующие в производственном процессе изготовления изделий и деталей называются ...
  - b. Роботы, предназначенные для облегчения жизнедеятельности человека называются ...
  - c. Как называются и для чего применяются человекоподобные роботы?
2. Напишите название и размер детали

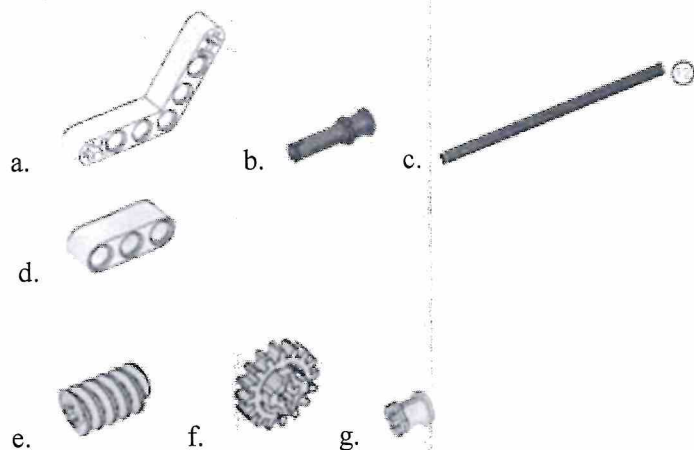


3. Отметьте на рисунке стрелками ведущее и ведомое колесо  
Ведущее колесо-12 зуб.; Ведомое колесо - 24 зуб.  
Укажите направление движения ведомого колеса, если ведущее движется по часовой стрелке.  
Вычислите передаточное отношение  $i$  для данной механической передачи.

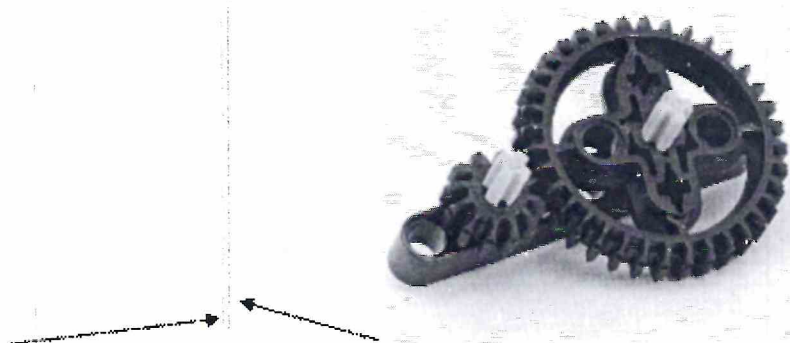


## Тест по робототехнике Вариант 2

1. Напишите название роботов
  - a. Роботы, предназначенные для ведения боевых действий и обороны различных стран мира называются...
  - b. Роботы, используемые в научных целях называются ...
  - c. Как называются и для чего применяются человекоподобные роботы?
2. Напишите название и размер детали



3. Отметьте на рисунке стрелками ведущее и ведомое колесо  
Ведущее колесо-36 зуб. Ведомое колесо - 12 зуб.  
Укажите направление движения ведомого колеса, если ведущее движется по часовой стрелке.  
Вычислите передаточное отношение  $i$  для данной механической передачи.



## Инструкция к тесту

Внимательно прочитайте текст вопроса. Впишите правильный ответ или укажите правильный ответ из предложенного списка. Количество вопросов: 8

### Часть А

А-1. Непосредственное использование материалов для обеспечения некоторой механической функции; при этом все основано на взаимном сцеплении и сопротивлении тел. Выберите соответствующий данному определению термин:

- A) Механизм
- В) Машина
- С) Робот
- D) Андроид

А-2. Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области; используется она главным образом для автоматизации труда. Укажите соответствующий данному определению термин:

- A) Автомат
- Б) Машина
- С) Робот
- D) Андроид

А-3. Антропоморфная, имитирующая человека машина, стремящаяся заменить человека в любой его деятельности. Укажите термин соответствующий данному определению:

- A) Автомат
- В) Машина
- С) Робот
- D) Андроид

А-4. Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков, самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. Укажите термин соответствующий данному определению:

- A) Механизм
- В) Машина
- С) Робот
- D) Андроид

А-5. Какой древнегреческий бог создавал человекоподобных механических слуг?

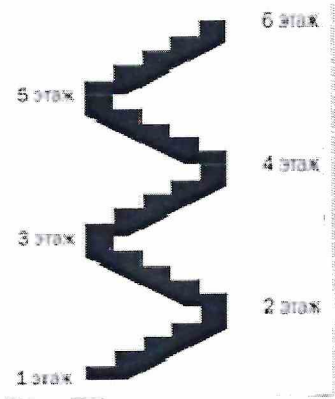
- A) ЗЕВС
- В) АРЕС
- С) ГЕФЕСТ
- D) АПОЛОН

А-6. Кто придумал слово "Робот"? Назовите Имя и Фамилию писателя фантаста, автора слова "РОБОТ".



- A) Айзек Азимов
- B) Джон Нейман
- C) Клод Бернар
- D) Карел Чапек

Часть B



B-1. В доме 6 этажей одинаковой высоты (рис.1).  
 Во сколько раз лестница на шестой этаж длиннее, чем лестница на третий этаж?

Рис.1

B-2. Два робота движутся равномерно и прямолинейно из разных точек A и B ровной, прямой дороги в одном направлении (рис.2).

Робот P1 начинает движение из точки A в направлении точки B, робот P2 начинает движение из точки B в этот же момент.

Скорость вращения колёс обоих роботов одинакова и составляет 5 оборотов в секунду. Диаметр колёс робота P1—20 см, диаметр колёс робота P2—10 см.

Расстояние между точками A и B составляет 50 см.

Догонит ли робот P1 робота P2? Если догонит, то на каком расстоянии от точки A?

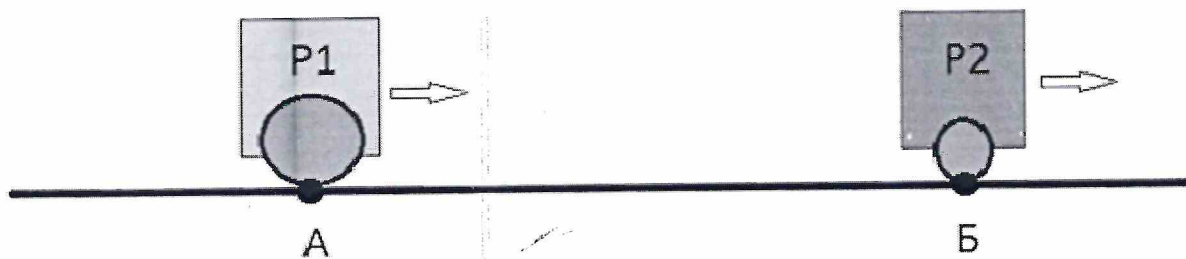


Рис.2

Критерии оценивания заданий

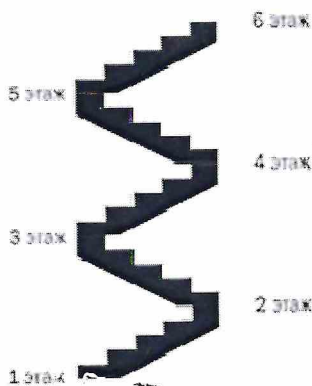
Вопросы теста соответствуют вводному занятию по курсу "Первые шаги в Робототехнике". В вопросах проверяется знание происхождения слова робот, отличие терминов: механизм, машина, робот, андроид. Проверяется умение решать несложные математические задачи.

Часть А

Количество баллов за каждый правильный ответ (1балл)	Необходимое количество баллов за тестирование	
	Программа освоена	Программа не освоена
1. механизм 1-А	от 4 до 6 баллов	От 0 до 3 баллов
2. машина 2-В		
3. андроид 3-Д		
4. робот 4-Д		
5. ГЕФЕСТ 5-С		
6. Карел Чапек 6-Д		

Часть В

Задача № 1. Лестница



Решение.

1. Лестница между первым этажом и третьим состоит из двух пролетов, между первым и шестым – из пяти пролетов.

Ответ: в 2,5 раза.

Указания по оцениванию	Оценка	Баллы
Дан верный ответ, приведено верное объяснение	+	4
Дан верный ответ, обоснование не полное.	+	3
Дан верный ответ, обоснование отсутствует.	+ -	2
Дан неверный ответ, обоснование отсутствует	-	0

Задача № 2. Догонялки

Решение:

Робот P1 проходит путь  $S_1 = w_1 \times 3.14 \times D_1$  за время  $T$ ,

Робот P1 проходит путь  $S_2 = w_2 \times 3.14 \times D_2$  за время  $T$ .

По условию  $w_1 = w_2 = w$

Так как  $AB = 50$  см, то  $S_1 - S_2 = 50$

$$T = S_1 / (w_1 \times 3.14 \times D_1), \text{ тогда } S_2 / (w_2 \times 3.14 \times D_2) / (w_1 \times 3.14 \times D_1) = S_1 / 2$$

Следовательно,  $S_1 - S_1 / 2 = 50$ . Значит  $S_1 = 100$ ,  $S_2 = 50$

Ответ: Да, догонит, на расстоянии 1 м от точки А.

Указания по оцениванию	Оценка	Баллы
Дан верный ответ, приведено верное объяснение	+	4
Дан верный ответ, обоснование не полное.	+	3
Дан верный ответ, обоснование отсутствует.	+ -	2
Дан неверный ответ, обоснование отсутствует	-	0