

**Управление образования и науки Липецкой области  
Государственное областное автономное образовательное учреждение  
«Центр поддержки одаренных детей «Стратегия»**

Рассмотрена и принята на заседании  
Педагогического совета ГОАОУ «Центр  
поддержки одаренных детей «Стратегия»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ГОАОУ «Центр поддержки  
одаренных детей «Стратегия»

И.А. Шуйкова

протокол от 18.12.2019 № 3

приказ от 19.12.2019 № 242



**Дополнительная общеобразовательная программа  
«Робототехника»  
для учащихся 7-10 (8-11) классов**

**Направленность программы:** техническая  
**Уровень программы:** углубленный  
**Срок реализации:** 1 год  
**Возраст обучающихся:** 13-17 лет

**Автор программы:** Моргачев В.В.,  
педагог дополнительного образования

**г. Липецк, 2019**

## Оглавление

1. Комплекс основных характеристик.....	3
1.1. Пояснительная записка .....	3
1.1.1. Направленность программы .....	3
1.1.2. Актуальность программы .....	3
1.1.3. Отличительные особенности программы.....	3
1.1.4. Адресат программы.....	3
1.1.5. Объем программы .....	3
1.1.6. Форма обучения .....	3
1.1.7. Методы обучения, в основе которых лежит способ организации занятий .....	4
1.1.8. Тип занятий .....	4
1.1.9. Формы проведения занятий .....	4
1.1.10. Срок освоения программы .....	4
1.1.11. Режим занятий.....	4
1.2. Цель и задачи программы .....	4
1.3. Содержание программы.....	4
1.3.1. Учебный план и содержание (учебно-тематическое планирование) .....	4
2. Комплекс организационно-педагогических условий .....	6
2.1. Календарный учебный график.....	6
2.2. Условия реализации программы .....	7
2.3. Формы аттестации.....	8
2.4. Методические материалы .....	8
2.5. Рабочие программы (модули) курсов, дисциплин, которые входят в состав программы (для модульных, интегрированных, комплексных и т.п. программ) .....	8
3. Список литературы .....	9

# **1. Комплекс основных характеристик**

## **1.1. Пояснительная записка**

Главной целью программы является оказание методической помощи учащимся при подготовке к различным турам всероссийской олимпиады по робототехническим системам. При проведении занятий акцент делается на развитие системного мышления и комплексного подхода к решению задач, совершенствование фундаментальных знаний по предмету, пробуждение или закрепление интереса к углубленному изучению предмета. При работе с данной программой используются только современные олимпиадные задания из реальных этапов олимпиад различного уровня, что помогает учащимся понять логику составления конкурсных испытаний и объем знаний, необходимый для их успешного выполнения.

### **1.1.1. Направленность программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника. 7 – 11 классы.» имеет техническую направленность.

### **1.1.2. Актуальность программы**

В настоящее время рынок БПЛА (беспилотных летательных аппаратов) – стал очень перспективной и быстроразвивающейся отраслью, к 2015 году рынок БПЛА уже оценивался в 127 млрд долларов США и продолжает активно развиваться. Очень скоро БПЛА станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать БПЛА не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в инфраструктуре, страховании, сельском хозяйстве и обеспечении безопасности, появятся новые профессии, связанные с ростом рынка.

### **1.1.3. Отличительные особенности программы**

При проведении занятий акцент делается на развитие системного мышления и комплексного подхода к решению задач, совершенствование фундаментальных знаний по предмету, пробуждение или закрепление интереса к углубленному изучению предмета.

### **1.1.4. Адресат программы**

В реализации данной программы участвуют обучающиеся 13-17 лет.

### **1.1.5. Объем программы**

Срок реализации программы - 1 год (128 академических часов).

### **1.1.6. Форма обучения**

Программа реализуется в очной форме, при возникновении особых обстоятельств освоение программы возможно в очно-заочной и дистанционной формах с применением дистанционных образовательных технологий.

### **1.1.7. Методы обучения, в основе которых лежит способ организации занятий**

В процессе проведения консультаций основное внимание уделяется разбору задач, встречавшихся на различных олимпиадах по робототехническим системам. Рассматриваются также некоторые типичные для нестандартных задач темы. Анализируются задачи, ранее вызывавшие у учащихся затруднения. В случае необходимости обобщается, дополняется и систематизируется теоретический материал по отдельным разделам.

### **1.1.8. Тип занятий**

Для освоения программы проводятся групповые лекционные и практические занятия.

### **1.1.9. Формы проведения занятий**

Занятия проводятся в группах по 8-15 человек с последовательным вовлечением каждого обучающегося в процесс освоения материала путем решения задач.

### **1.1.10. Срок освоения программы**

Срок освоения программы составляет 128 академических часов.

### **1.1.11. Режим занятий**

Занятия проводятся еженедельно 1 раз в течении 4 академических часов или 2 раза в течение 2 академических часов во второй половине дня.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** оказание методической помощи учащимся при подготовке к различным турам всероссийских олимпиад по робототехническим системам.

**Задачи программы:**

- **обучающие (предметные):** расширение и углубление знаний и умений учащихся по робототехнике, беспилотным летательным аппаратам, программированию;
- **развивающие:** развитие способностей и интересов учащихся; развитие умения рационально применять фундаментальные законы к решению задач;
- **воспитательные:** формирование культуры самостоятельного обучения, навыков поиска материала, выделения в нем основных аспектов и оценки общего уровня соответствия научно-техническим реалиям.

## **1.3. Содержание программы**

### **1.3.1. Учебный план и содержание (учебно-тематическое планирование)**

<b>№ темы</b>	<b>Название разделов и тем</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>1.</b>	Аналитический подход Постановка цели, критериев выполнения. SMART – метод оценки	<b>8</b>

	цели и задач. Декомпозиция. Метод МЕСЕ. Создание модели ситуации: ключевые факторы, взаимосвязи. Варианты решений, выдвижение рабочей гипотезы. Проверка гипотезы. Принятие решения. SWOT – анализ. Логические деревья. Интеллект – карты.	
2.	Теория решений изобретательских задач. Противоречие. Идеальный конечный результат. Законы развития технических систем. Приемы ТРИЗ.	8
3.	Дизайн мышление. Принципы ДМ. Этапы ДМ. Эмпатия. Фокусировка. Генерация идей. Прототип. Тестирование.	8
4.	Гибкая методика управления проектами AGILE. Методики Scrum / Kanban.	4
5.	Robotics Operation System Описание структуры ROS. Настройка окружения, пакеты, топики, ноды, сервисы, параметры, установка дополнительных пакетов, сборка. Написание простого публичера и сабскрайбера. Написание простой клиент-сервисной ноды. Работа с launch файлами.	36
6.	Основы компьютерного зрения. Начало работы с изображениями. Обработка изображений. Поиск объекта по цвету. Детектор границ Кенни. Обнаружение линии с помощью Hough Transform. Контурные. Поиск объектов на изображении по контуру.	24
7.	Решение задач робототехники Планирование движения. Алгоритмы управления и навигации. Автономная навигация.	36
8.	Контроль знаний	12
	<b>Всего</b>	<b>128</b>

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

#### Календарно-тематическое планирование

№ пп	Название тем (разделов)	Обязательный минимум содержания программы	Количество часов	Планируемая дата проведения
1.	Написание вступительной контрольной работы	Проверка знаний, полученных в ходе изучения физики по школьной программе	4	по расписанию
2.	Разбор вступительной контрольной работы	Анализ основных заданий контрольной работы	4	по расписанию
<b>Тема 1. Аналитический подход</b>				
1	Постановка цели, критериев выполнения. SMART – метод оценки цели и задач. Декомпозиция. Метод МЕСЕ. Создание модели ситуации: ключевые факторы, взаимосвязи. Варианты решений, выдвижение рабочей гипотезы. Проверка гипотезы. Принятие решения. SWOT – анализ. Логические деревья. Интеллект – карты.	Овладение аналитическим мышлением. Решение задач с использованием аналитического подхода.	8	по расписанию
<b>Тема 2. Теория решений изобретательских задач</b>				
2	Теория решений изобретательских задач. Противоречие. Идеальные конечный результат. Законы развития технических систем. Приемы ТРИЗ.	Овладение методами ТРИЗ. Решение задач с помощью ТРИЗ.	8	по расписанию
<b>Тема 3. Дизайн мышление</b>				
3	Дизайн мышление. Принципы ДМ. Этапы ДМ. Эмпатия. Фокусировка. Генерация идей. Прототип. Тестирование.	Овладение методами дизайн мышления. Решения кейсового задания с помощью методов дизайн мышления.	8	по расписанию
<b>Тема 4. Гибкая методика управления проектами AGILE</b>				
4	Гибкая методика управления проектами AGILE. Методики Scrum /	Овладение методами AGILE. Решение задач по системам управления	8	по расписанию

	Kanban.	проектами.		
<b>Тема 5. Robotics Operation System</b>				
5	Robotics Operation System. Описание структуры ROS. Настройка окружения, пакеты, топики, ноды, сервисы, параметры, установка дополнительных пакетов, сборка. Написание простого публичера и сабскрайбера. Написание простой клиент-сервисной ноды. Работа с launch файлами.	Овладение пакетом ROS. Написание программ различного уровня сложности.	36	по расписанию
<b>Тема 6. Основы компьютерного зрения</b>				
6	Основы компьютерного зрения. Начало работы с изображениями. Обработка изображений. Поиск объекта по цвету. Детектор границ Кенни. Обнаружение линии с помощью Hough Transform. Контуры. Поиск объектов на изображении по контуру.	Овладение основными методами и терминологическим аппаратом раздела. Написание программ различного уровня сложности	24	по расписанию
<b>Тема 7. Решение задач робототехники</b>				
7	Решение задач робототехники. Планирование движения. Алгоритмы управления и навигации. Автономная навигация.	Овладение основными алгоритмами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности	36	по расписанию
8	Текущий контроль	Определение уровня освоения программы по итогам года	4	по расписанию

## 2.2. Условия реализации программы

Занятия проводятся в учебных аудиториях ГОАОУ «Центр поддержки одаренных детей «Стратегия». Аудитории должны быть оборудованы доской для записей; проектором с экраном или интерактивной доской.

Возможно дистанционное проведение занятий.

### **2.3. Формы аттестации**

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: контрольные работы по курсу, участие в олимпиадах, конференциях и конкурсах интеллектуальной направленности, рейтинг учащихся в группе.

### **2.4. Методические материалы**

Для проведения занятий по дисциплине Центр располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий, предусмотренных данной программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

1. Специализированной аудиторией для проведения лекционных и практических занятий, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном.
2. Необходимым лицензионным программным обеспечением, включающим такие программы, как Windows 8, Microsoft Office 2007 (Microsoft Word 2007 - Текстовый процессор; Microsoft Power Point 2007 - Создание и показ презентаций).

В случае проведения занятий в особых условиях в дистанционном формате педагогу дополнительно необходимы: ПК с доступом к широкополосному интернету, веб-камера, звукозаписывающая аппаратура. Обучающимся необходимы: ПК с доступом к широкополосному интернету, звуковоспроизводящая аппаратура.

### **2.5. Рабочие программы (модули) курсов, дисциплин, которые входят в состав программы (для модульных, интегрированных, комплексных и т.п. программ)**

Не предусмотрено.



### **3. Список литературы**

1. YoonSeok Pyo, HanCheol Cho, RyuWoon Jung, TaeHoon Lim «ROS Robot Programming» - ROBOTIS Co., Ltd, 2017. – 487 с.
2. Gary Bradski, Adrian Kaehler «Learning OpenCV», - O'Reilly Media, Inc, 2008 – 571 с.
3. «Учимся шевелить мозгами». Общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. Марина Ракова и др. Сборник методических материалов. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 142 с.