

**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
«Конструирование беспилотных летательных систем»
для учащихся 7-10 (8-11) классов**

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

Автор программы:
Злобин М.С., 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 «Конструирование беспилотных летательных систем. 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)

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

	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
	Всего	128

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
Тема 1. Аналитический подход				
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
Тема 2. Теория решений изобретательских задач				
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
Тема 3. Дизайн мышление				
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
Тема 4. Гибкая методика управления проектами AGILE				
4	Гибкая методика управления проектами AGILE. Методики Scrum /	Овладение методами AGILE. Решение задач по системам управления	8	по расписанию

	Kanban.	проектами.		
Тема 5. Robotics Operation System				
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
Тема 6. Основы компьютерного зрения				
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
Тема 7. Решение задач робототехники				
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.