

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛОГЛИНСКИЙ РАЙОН

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 12 имени первого Героя Советского Союза А. В. Ляпидевского Белоглинского района»

Принята на заседании
педагогического совета МБОУ СОШ № 12
от «20» мая 2022 года
Протокол № 9



УТВЕРЖДЕНО:
Директор МБОУ СОШ № 12
И. С. Михайленко
20 мая 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ PYTHON НА ПРИМЕРЕ
БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА»**

Уровень программы: ознакомительный
Срок реализации программы: 1 год, 36 часов
Возрастная категория: 14 – 15 лет
Вид программы: модифицированная
Форма обучения: очная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID – номер программы в Навигаторе: 47348

Автор-составитель:
Чечулин Владимир Сергеевич
Педагог дополнительного образования

с. Белая Глина
2022 год

Содержание программы:

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы.

- 1.1. Пояснительная записка.
- 1.2. Цель и задачи программы.
- 1.3. Содержание программы.
- 1.4. Планируемые результаты.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

- 2.1. Календарный учебный график.
- 2.2. Условия реализации программы.
- 2.3. Формы аттестации.
- 2.4. Оценочные материалы.
- 2.5. Методические материалы.
- 2.6. Список литературы.

Раздел № 1 Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка.

Реализация программы осуществляется на основе ряда законов и нормативных документов:

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

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 года № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, элективного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

4. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р.

5. 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».

6. Федеральный закон Российской Федерации от 24 июля 1998 года № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ» (с изменениями от 20.07.2000 г.; 22.08; 21.12.2004 г.; 26, 30.06.2007 г.).

7. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы.

Актуальность: в настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий невозможно без участия квалифицированных и увлечённых специалистов, в связи с этим внедрение курса «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» в учебный процесс актуально.

Программа учебного курса «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных и аэротехнологий, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

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

Учебный курс «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» направлен на изучение основ программирования на языке Python и программирование автономных квадрокоптеров.

В рамках курса «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Учебный курс «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы из курса информатики и физики.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимися в области программирования и аэротехнологий через использование кейс-технологий.

Задачи:

Обучающие:

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычисляемая функция;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Python;
- изучить основные конструкции языка программирования Python, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);
- научить применять навыки программирования на конкретной учебной ситуации (программирование беспилотных летательных аппаратов на учебную задачу);
- развить навык пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;

- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.3 Содержание программы Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1	-	Тестирование
2.	Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных	2	1	1	Тестирование
3.	Кейс 1. «Угадай число»	4	1	3	Демонстрация решений кейса
3.1	Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом	3	1	2	
3.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	1		1	
4.	Кейс 2. «Спаси остров»	4	1	3	Демонстрация решений кейса
4.1	Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление	1	0,5	0,5	
4.2	Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры,	1	0,5	0,5	

	подсчёта очков				
4.3	Визуализация программы в виде блок-схемы	1	-	1	
4.4	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	1	-	1	
5.	Кейс 3. «Калькулятор»	6	1	5	Демонстрация решений кейса
5.1	Постановка проблемы, генерация путей решения	2	1	1	
5.2	Создание простейшего калькулятора с помощью библиотеки Tkinter	1	-	1	
5.3	Тестирование написанной программы и доработка	1	-	1	
5.4	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2		2	
6.	Кейс 4. Программирование автономных квадрокоптеров	17	5,5	11,5	Демонстрация решений кейса
6.1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	1	0,5	0,5	
6.2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	3	0,5	2,5	
6.3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	1	0,5	0,5	
6.4	Выполнение группового полёта вручную	1		1	
6.5	Выполнение позиционирования по меткам	4	1	3	
6.6	Программирование группового полёта	4	2	2	
6.7	Программирование роевого взаимодействия	3	1	2	
	Итого:	34	10,5	23,5	

Основные разделы программы учебного курса

1. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.

Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами. Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство. Техника безопасности при работе с мультироторными системами. Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство. Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/ балансировки

аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием. Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных компонентов мультимедийных систем.

2. Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.

Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера. Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования, пайка двигателей и регуляторов. Платы разводки питания: общее устройство, характеристики, пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания. Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.

3. Настройка, установка РРУ – оборудования.

Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования. Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультимедийные системы. Пилотирование с использованием FPV-оборудования.

4. Конструирование по образцу.

Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды. Основы 3D-печати и 3D-моделирования: применяемое оборудование и программное обеспечение. Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная система». Подготовка и проведение презентации по проекту.

1.4 Планируемые результаты

По итогам реализации Программы обучающимися будут достигнуты:

Личностные результаты:

Личностные результаты имеют направленность на решение задач воспитания, развития и социализации обучающихся средствами предмета.

Патриотическое воспитание:

- ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию;
- понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;
- владение достоверной информацией о передовых мировых и отечественных достижениях в области информатики и информационных технологий;
- заинтересованность в научных знаниях о цифровой трансформации современного общества.

Духовно-нравственное воспитание:

- ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;

- готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;
- активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в сети Интернет.

Гражданское воспитание:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах;
- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов;
- стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;
- готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

Ценности научного познания:

- сформированность мировоззренческих представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики и составляющих базовую основу для понимания сущности научной картины мира;
- интерес к обучению и познанию;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- готовность и способность к самообразованию, исследовательской деятельности, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;
- сформированность информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Формирование культуры здоровья:

- осознание ценности жизни;
- ответственное отношение к своему здоровью;
- установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).

Трудовое воспитание:

- интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса;
- осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей.

Экологическое воспитание:

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды:

- освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе существующих в виртуальном пространстве.

-оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие; -называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей; -самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы; -интерес к самостоятельному изготовлению построек, умение

применять полученные знания при проектировании и сборке конструкций, познавательная активность, воображение, фантазия и творческая инициатива;

Метапредметные результаты: -освоение способов решения проблем творческого и поискового характера; -формирование умений планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, определять наиболее эффективные способы достижения результата; -использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач; -овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинноследственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям; -готовность слушать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою, излагать своё мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий.

Предметные: -получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества, о мире профессий и важности правильного выбора профессии. -использование приобретённых знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач. -приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умения

применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график.

№ п/п	Дата		Тема занятия	Кол-во часов, продолжительность занятия	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
	план	факт						
1.	1 неделя		Введение в образовательную программу, техника безопасности	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	Тестирование
2.	2,3 неделя		Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных	2		групповая	МБОУ СОШ № 12	Тестирование
3.			Кейс 1. «Угадай число»	4				Демонстрация решений кейса
3.1	4,5,6, неделя		Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллект по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллект	3		групповая	МБОУ СОШ № 12	
3.2	7 неделя		Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	
4.			Кейс 2. «Спаси остров»	4				Демонстрация решений кейса
4.1	8 неделя		Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	
4.2	9 неделя		Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	
4.3	10 неделя		Визуализация программы в виде блок-схемы	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	
4.4	11 неделя		Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	

			Демонстрация результатов работы					
5.			Кейс 3. «Калькулятор»	6				Демонстрация решений кейса
5.1	12, 13 неделя		Постановка проблемы, генерация путей решения	2		групповая	МБОУ СОШ № 12	
5.2	14 неделя		Создание простейшего калькулятора с помощью библиотеки Tkinter	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	
5.3	15 неделя		Тестирование написанной программы и доработка	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	
5.4	16, 17 неделя		Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2		групповая	МБОУ СОШ № 12	
6.			Кейс 4. Программирование автономных квадрокоптеров	17				Демонстрация решений кейса
6.1	18 неделя		Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	
6.2	19, 20, 21 неделя		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	3		групповая	МБОУ СОШ № 12	
6.3	22 неделя		Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	
6.4	23 неделя		Выполнение группового полёта вручную	1		групповая	МБОУ СОШ № 12	
6.5	24, 25, 26, 27 неделя		Выполнение позиционирования по меткам	4		групповая	МБОУ СОШ № 12	
6.6	28, 29, 30, 31 неделя		Программирование группового полёта	4		групповая	МБОУ СОШ № 12	
6.7	32, 33, 34 неделя		Программирование роевого взаимодействия	3		групповая	МБОУ СОШ № 12	

2.2. Условия реализации программы.

I. Материально-техническое обеспечение

- 1) Требования к помещению: просторное, светлое.
 - 2) Оснащение мебелью: парты, стулья (с учётом возраста детей); стол, стул, шкаф для учителя; шкаф под материалы и инструменты.
 - 3) Оборудование: Компьютер, проектор;
- Электронные ресурсы: программы, материалы на дисках;
Квадрокоптеры.

2.3 Формы аттестации.

Формы подведения итогов реализации программы Отслеживание результатов образовательного процесса осуществляется посредством итоговой аттестации. Обучающиеся по данной программе, проходят итоговую аттестацию по окончании освоения Программы (май). При подведении итогов освоения программы используются формы аттестации: -выполнение проектной работы.

2.4 Оценочные материалы.

В основу изучения кружка положены ценностные ориентиры, достижение которых определяются воспитательными результатами. Воспитательные результаты внеурочной деятельности оцениваются по трём уровням. Первый уровень результатов — приобретение школьником социальных знаний (об общественных нормах, устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых формах поведения в обществе и т. п.), первичного понимания социальной реальности и повседневной жизни. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие ученика со своими учителями как значимыми для него носителями положительного социального знания и повседневного опыта. Второй уровень результатов— получение школьником опыта переживания и позитивного отношения к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьников между собой на уровне класса, школы, то есть в защищенной, дружественной просоциальной среде. Именно в такой близкой социальной среде ребёнок получает (или не получает) первое практическое подтверждение приобретённых социальных знаний, начинает их ценить (или отвергает). Третий уровень результатов— получение школьником опыта самостоятельного общественного действия. Только в самостоятельном общественном действии, действии в открытом социуме, за пределами дружественной среды школы, для других, зачастую незнакомых людей, которые вовсе не обязательно положительно к нему настроены, юный человек действительно становится (а не просто узнаёт о том, как стать) социальным деятелем, гражданином, свободным человеком. Именно в опыте самостоятельного общественного действия приобретается то мужество, та готовность к поступку, без которых немислимо существование гражданина и гражданского общества. Для определения уровня успешности учащихся используются различные формы: защита рефератов, публичные выступления, конференции, интеллектуальные марафоны проектная деятельность, общественный смотр знаний. Проектная деятельность позволяет закрепить, расширить и углубить полученные на уроках знания, создаёт условия для творческого развития детей, формирования позитивной самооценки, навыков совместной деятельности с взрослыми и сверстниками, умений сотрудничать друг с другом, совместно планировать свои действия и реализовывать планы, вести поиск и систематизировать нужную информацию. Это стимулирует развитие познавательных интересов школьников, стремления к постоянному расширению знаний, совершенствованию освоенных способов действий. Учащиеся начальной школы имеют возможность выбрать любой проект по предложенным темам в соответствии со своими интересами, а также предложить свой проект.

2.5 Методические материалы.

При проведении занятий используются следующие методы: Объяснительно-иллюстративный метод обучения: обучающиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде. Метод проблемного изложения в обучении: прежде чем излагать материал, перед обучающимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств,

сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска. Частично-поисковый, метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов. Исследовательский метод обучения: обучающиеся самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно. Игровой метод предполагает проведение на занятиях деловых и ролевых игр, воссоздающих те или иные ситуации профессиональной деятельности и ставящих участников перед необходимостью оперативного решения соответствующих профессиональных задач. Формы организации образовательного процесса: - организация выставки лучших работ; -представлений собственных моделей; -соревнования; -внутригрупповой конкурс; -презентация проектов обучающихся; -участие в научно-исследовательских конференциях.

Педагогические технологии: 1) Проектная деятельность (проектное обучение); 2) Информационно-коммуникативные технологии; 3) Технологии развивающего обучения; 4) Игровые технологии. Алгоритм учебного занятия - краткая характеристика рекомендуемой структуры занятия (в соответствии с учебным планом) и его этапов:

1. Раздел (наименование раздела в соответствии с учебным планом).
2. Тема занятия (в соответствии с учебным планом).
3. Цель, задачи занятия (направлены на достижения планируемых результатов при освоении конкретной темы занятия по учебному плану).
4. Оборудование, дидактический материал необходимый для организации образовательного процесса в ходе проведения конкретного занятия.
5. Ход занятия - организационный момент, актуализация изученных знания (повторение) обзор самого занятия (с разбивкой на теорию и практику).
6. Анализ. Рефлексия.
7. Список используемой литературы, иных ресурсов для организации образовательного процесса. Дидактическое обеспечение программы представлено конспектами занятий и презентациями к ним.

2.6 Список литературы.

1. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
2. С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009.
3. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014.
4. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - пересказ с англ. - М.: ИНТ, 1998,2000
5. Якушкин П.А. Механизмы ЛЕГО Дакта. Инструмент и предмет изучения // Технология - 1999.
6. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис.
7. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013.

Интернет-ресурсы:

1. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=T7>
2. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
3. <http://robotclubchel.blogspot.com/>
4. <http://legomet.blogspot.com/>
5. <http://9151394.ru/?fuseaction=proi.lego>
6. <http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
7. <http://www.lego.com/education/>
8. <http://www.wroboto.org/>
9. <http://www.roboclub.ru/>

10. <http://robosport.ru/>
11. <http://lego.rkc-74.ru/>
12. <http://legoclab.pbwiki.com/>
13. <http://www.int-edu.ru/>
14. <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>