



УТВЕРЖДЕНО

Первый проректор-проректор по
учебной работе УлГУ

Бакланов С.Б.

(подпись)

«17»

июне

2024 г.

**ЦДО «Дом научной коллаборации»
проект «Детский университет»**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«Квадрокоптер (БПЛА)»

Направленность: техническая

(возраст обучающихся - 12-14 лет)

Уровень: базовый

Срок реализации программы: 72 часа

Срок освоения : 1 год

Программу составил:

Вед. программист, педагог дополнительного
образования

Сиротин А.В.

Рекомендовано к использованию в учебном
процессе:

Решение учебно-методического совета

Института открытого образования

№ 188 от «31» 05 2024 г.

© Является интеллектуальной собственностью УлГУ.

При перепечатке ссылка обязательна.

Ульяновск, 2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**
- 2. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**
- 3. ФОРМЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**
- 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
- 5. ТЕМАТИЧЕСКАЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
- 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (ПРОГРАММЫ)**
- 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
- 8. ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
- 9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**
- 10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовое обеспечение программы.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;

Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”

Концепция утверждена: Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»).

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

«Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

Актуальность, новизна программы

С начала 21 века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, многороторных аппаратов - мультикоптеров. БПЛА сегодня распространены повсеместно они используются для решения серьезных задач. Беспилотные аппараты решают задачи самого широкого круга – от полетов ради развлечения, до военных задач. Однако, как правило, при помощи квадрокоптеров (термин, аналогичный БПЛА) происходит фото и видеосъемки, наблюдения различных объектов и процессов, а иногда даже доставка небольших грузов. Квадрокоптеры способны к выполнению задач дистанционно – на удаленных объектах. Правильная эксплуатация квадрокоптера возможна только при наличии знаний и умений, которые позволят эксплуатировать, конструировать и обслуживать БПЛА. Сегодня, можно сказать активно формируется новое направление – практически интегрированное в образование, науку, педагогику и инженерное дело. Для активного усвоения новых знаний и навыков в процессе технической деятельности, необходимо не только иметь базовые знания по математике и физики, но и постоянно их совершенствовать в самых разных направлениях - это позволит

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

раскрыть потенциал учащегося, в первую очередь в направлении профессиональной ориентации.

Уровень программы: базовый

Учащиеся научатся:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами конструирования, моделирования, сборки квадрокоптеров;
- знать простейшие основы электромеханики;
- различать виды конструкций и моделей;
- понимать технологическую последовательность сборки моделей;
- собирать квадрокоптер из отдельных деталей конструктора;
- определять последовательность выполнения действий, составлять инструкции (алгоритмы) в несколько действий;
- выполнять простейший анализ свойств квадрокоптеров;
- вносить свои изменения в конструкцию или настройки коптера, адаптируя его под выполнение поставленной задачи;
- свободно управлять моделями квадрокоптеров.

Учебно-тематический план не является жестко регламентированным. Количество часов, выделяемых на каждый кейс или другой вид учебной деятельности, может варьироваться в зависимости от условий, уровня группы и пр.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

Основные цели:

1. Привлечь подростков к проектной работе в области инженерной и изобретательской деятельности.
2. Заинтересовать обучающихся инновационностью и перспективностью беспилотных авиационных систем (в дальнейшем — БАС) и содействовать им в профессиональном самоопределении.
3. Способствовать реализации возможностей и талантов обучающихся в области инженерного творчества.

Задачи:

1. Усвоение информации о применении БАС в современности и в будущем.
2. Освоение базовых знаний об устройстве и функционировании БПЛА.
3. Выработка у обучающихся навыков самопрезентации, работы в команде и ответственности за свои действия.
4. Приобретение опыта работы своими руками над собственным проектом, направленным на решение реальных задач.
5. Знакомство с основами наук, занимающихся изучением физических процессов в летательных аппаратах.
6. Развитие навыка пилотирования БПЛА на практике.
7. Изучение основ устройства автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков.
8. Получение навыков работы с электронными компонентами.

Личностные задачи:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

1. способствовать воспитанию чувства гражданской ответственности и равнодушию к проблемам окружающего мира;
способствовать формированию межличностных отношений, направленных на создание в коллективе группы дружественной и непринужденной обстановки;
2. способствовать воспитанию доброго отношения к окружающему миру и экологической культуре;
- 3 способствовать воспитанию трудолюбия, внимательности, усидчивости и аккуратности.

2. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ:

Универсальные компетенции (Soft Skills):

- Умение слушать и задавать вопросы.
- Навык решения изобретательских задач.
- Свободное мышление.
- Навыки проектирования.
- Работа в команде.
- Мышление на несколько шагов вперед.
- Осмысленное следование инструкциям.
- Соблюдение правил.
- Работа с взаимосвязанными параметрами.
- Преодоление страха полёта.
- Осознание своего уровня компетентности.
- Ответственность.
- Осознание своих возможностей.
- Поиск оптимального решения.
- Внимательность и аккуратность.
- Соблюдение техники безопасности.

Предметные компетенции (Hard Skills):

- Знание техники безопасности.
- Знания по истории, применению и устройству беспилотников.
- Знание строения БПЛА.
- Навыки пайки, электромонтажа, механической сборки.
- Знания о работе полетного контроллера.
- Умение настраивать БПЛА.
- Умение подключать и настраивать оборудование симулятора.
- Навыки пилотирования БПЛА.

Личные:

созданы условия для формирования межличностных отношений, направленных на создание в коллективе группы дружественной и непринужденной обстановки

приобретены стремления доброго отношения к окружающему миру;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

приобретены такие личностные качества, как: трудолюбие, внимательность, усидчивость и аккуратность.

3. ФОРМЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Программа рассчитана на 72 часа и разработана для обучающихся в возрасте 12-14 лет с учетом примерного портрета учащегося.

В соответствии с нормами СанПиН продолжительность занятия составляет 90 минут.

Форма организации деятельности по программе – групповая.

Обучение и занятия будут проходить в форме лекций, дискуссии, практическая работа.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

На этапе изучения нового материала — лекции, объяснение, рассказ, демонстрации.

На этапе закрепления изученного материала— беседы, дискуссии, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра.

На этапе повторения изученного материала — наблюдение, устный контроль (опрос, игра).

На этапе проверки полученных знаний — тестирование, выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, соревнование.

5. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Учебный план:

Раздел 1. Сборка БПЛА

Вид учебной деятельности: кейс 1.

Название: Сборка летающего БПЛА.

Кол-во часов: 15 часов.

Hard Skills: знания по истории, применению, устройству беспилотников, навыки проектирования, знание строения БПЛА, пайка, электромонтаж, механическая сборка, знания о работе полетного контроллера, умение настраивать БПЛА.

Soft Skills: умение слушать и задавать вопросы, решение изобретательских задач, свободное мышление, работа в команде, мышление на несколько шагов вперёд, осмысленное следование инструкциям, внимательность, аккуратность, соблюдение техники безопасности, ответственность за соблюдение правил.

Раздел 2. Пилотирование БПЛА

Вид учебной деятельности: практическая работа 1.

Название: Полёт на симуляторе.

Кол-во часов: 5 часов.

Hard Skills: умение подключать и настраивать оборудование симулятора, навыки пилотирования БПЛА.

Soft Skills: преодоление страха полёта, осознание своего уровня компетентности, поиск оптимального решения, внимательность, аккуратность.

Вид учебной деятельности: кейс 2.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

Название: Визуальное пилотирование.

Кол-во часов: 15 часов.

Hard Skills: знание и соблюдение техники безопасности, умение подключать и настраивать оборудование БПЛА, навыки пилотирования БПЛА.

Soft Skills: преодоление страха полёта, ответственность, осознание своих возможностей, поиск оптимального решения, внимательность, аккуратность.

Раздел 3. Аэродинамика

Вид учебной деятельности: кейс 3.

Название: Сравнение пропеллеров.

Кол-во часов: 5 часов.

Hard Skills: подбор пропеллеров на заданные электромоторы, эксплуатация и обслуживание БПЛА.

Soft Skills: умение слушать и задавать вопросы, работа с неизвестными данными, работа в команде, аккуратность, ответственность.

Раздел 4. Автономный полёт

Вид учебной деятельности: практическая работа 2.

Название: Сборка светофора.

Кол-во часов: 10 часов.

Hard Skills: умение слушать и задавать вопросы, логика, решение многовариантных задач, техническое творчество, настойчивость, упорство, внимательность.

Soft Skills: знания о микроконтроллерах, их устройстве и принципах действия, разработка электронных схем, знание основ языка C++, навыки тестирования.

Вид учебной деятельности: практическая работа 3.

Название: Ультразвуковой дальномер.

Кол-во часов: 2 часа.

Hard Skills: сборка реально работающего прототипа, командная работа.

Soft Skills: микроконтроллеры, датчики, знания по физике и акустике.

Вид учебной деятельности: кейс 4.

Название: Автономный полёт.

Кол-во часов: 20 часов.

Hard Skills: работа в команде, проектная работа, работа над ошибками.

Soft Skills: знания о системах автономного управления летательными аппаратами, управление БПЛА, создание устройства для измерения расстояния с помощью Arduino, программирование на языке C.

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (ПРОГРАММЫ)

Кейс №1. Сборка летающего БПЛА

Кейс посвящен проблеме создания летающей модели беспилотного летательного аппарата, сконструированного для решения инфраструктурного или социального запроса. Результатом работы над кейсом является функционирующий и летающий аппарат.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

Кейс включает в себя 4 занятия:

1. Теория БПЛА — знакомство с беспилотниками.
2. Проектирование дрона.
3. Сборка БПЛА.
4. Настройка БПЛА и первый полёт.

Практическая работа №1. Полёт на симуляторе

Работа предназначена для безаварийного и эффективного научения начальным навыкам управления БПЛА. Результатом работы с кейсом является готовность обучающихся к безаварийному обучению на реальном аппарате.

Работа включает в себя 2 занятия:

1. Освоение симулятора — научиться работать с симулятором.
2. Отработка навыков — научиться выполнять простые фигуры пилотажа.

Кейс №2. Визуальное пилотирование

Кейс посвящён сложности пилотирования БПЛА в прямой видимости и боязни летать, которые являются препятствиями к реализации последующих проектов.

Кейс включает в себя 4 занятия:

1. Техника безопасности.
2. Управление БПЛА и полётные режимы.
3. Взлёт, висение и посадка.
4. Выполнение простых фигур пилотажа.

Кейс №3. Сравнение пропеллеров

Кейс затрагивает проблемы выбора воздушного винта при поломке в условиях ограниченного выбора и при решении задач применения БПЛА.

Кейс состоит из двух занятий:

1. Аэродинамика воздушного винта.
2. Практикум по сравнению пропеллеров.

Практическая работа №2.

Сборка дрона-регулирующего (светофора)

Работа посвящена программированию микроконтроллеров и затрагивает проблемы перехода от пилотируемого полёта к автономному с использованием программ.

Работа состоит из 4 занятий:

1. Виды и устройство микроконтроллеров и электронных компонентов.
2. Конструирование схемы светофора. Сборка схемы из компонентов.
3. Написание скетча.
4. Отладка и улучшение устройства.

Практическая работа №3. Ультразвуковой дальномер

Работа посвящена изучению устройства и применения датчиков, устанавливаемых на БПЛА для автономного полёта.

Работа состоит из 1 занятия: сборка ультразвукового датчика.

Кейс №4. Автономный полёт

Кейс ставит важнейшую задачу, которую решают современные конструкторы БАС — полёт без участия человека.

Для конструирования системы автономного полёта предусмотрены 6 занятий:

1. Теоретические основы управления БПЛА автономно.
2. Сборка устройства для управления БПЛА.
3. Первые тестовые полёты.
4. Отладка автономного дрона.
5. Попытка зависнуть над меткой.
6. Полёт по написанной программе.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

на 2023-2024 учебный год

«Квадрокоптер (БПЛА)»

Уровень/ год обучения	Сроки реализации, кол-во уч.недель	Кол-во занятий/нед, продолжит. занятия (мин.)	Раздел (модуль)	Всего академических часов в год	Место проведения
первый год	36	1 (90 мин)	Раздел 1. Сборка БПЛА	15	ЦДО «Дом научной коллабораци и им. Ж.И.Алферов а ул. 12 Сентября,9А
			Тема 1. Сборка летающего БПЛА	15	
			Раздел 2. Пилотирование БПЛА	20	
			Тема 1. Полёт на симуляторе.	5	
			Тема 2. Визуальное пилотирование.	15	
			Раздел 3. Аэродинамика	5	
			Тема 1. Сравнение пропеллеров.	5	
			Раздел 4. Автономный полёт	32	
			Тема 1. Сборка светофора.	10	
			Тема 2. Ультразвуковой дальномер	2	
			Тема 3. Автономный полёт.	20	
			Всего часов	72	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 12 человек и отвечающего правилам СанПин;
- наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;
- регулярное посещение обучающимися занятий;
- наличие необходимого оборудования согласно списку;
- наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

Занятия проводятся в специализированном кабинете. Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, шкафами для моделей, стеллажами и шкафами для строящихся моделей, шкафами для хранения инструмента, конструкторами программируемых квадрокоптеров, наборами для проектной и соревновательной деятельности, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя.

К работе дети приступают после проведения руководителем соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы каким-либо инструментом или приспособлением.

8. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы требуется педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Преподаватель:

- Владеет формами и методами обучения, в том числе: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и пр.
- Использует специальные подходы к обучению всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании.
- Владеет ИКТ-компетентностями.
- Может разрабатывать и реализовывать индивидуальные образовательные маршруты.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ УСЛОВИЯ

1. Федеральные информационно-образовательные порталы: информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
3. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.
4. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для успешной реализации программы и достижения запланированных результатов необходимо тщательно диагностировать знания и умения обучающихся, выявляя их способности, уровень знаний и умений, а также отсутствие необходимых в работе знаний и навыков. Группы надо комплектовать из обучающихся, имеющих приблизительно одинаковый уровень знаний и умений.

Входная диагностика

Для комплектования групп необходимо провести входную диагностику знаний, умений, стремлений и наклонностей детей перед началом занятий. Входная диагностика может быть проведена путем тестирования или собеседованием. По результатам входной диагностики комплектуются группы, составляется учебно-тематический план для каждой группы, определяется уровень и глубина преподнесения материала, методы, применяемые в работе.

Входная диагностика знаний, умений и навыков обучающихся проходит с использованием анализа критериев, указанных в таблице:

Уровень знаний, умений и навыков		
Низкий	Средний	Высокий
Имеет слабые знания по основным понятиям и законам, не проявляют интерес к изучению технических дисциплин;	Имеет элементарные знания по основным понятиям и законам экологии, проявляет интерес к изучению естественнонаучных дисциплин, но не может самостоятельно ориентироваться в этих понятиях;	Имеет общие знания по основным понятиям и законам экологии, экосистемам, может самостоятельно ориентироваться в этих понятиях, проявляет интерес к изучению естественнонаучных дисциплин;
Избегает употреблять специальные термины	Сочетает специальную терминологию с бытовой	Специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием
не владеет практическими умениями и навыками, методами работы с оборудованием и технологиями;	владеют практическими умениями и навыками, методами работы с оборудованием и технологиями, но не может их воспроизводить самостоятельно;	владеют практическими умениями и навыками, методами работы с оборудованием и технологиями, может их воспроизводить самостоятельно;
в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания (начальный (элементарный) уровень развития креативности)	выполняет в основном задания на основе образца (репродуктивный уровень)	выполняет практические задания с элементами творчества (творческий уровень)
испытывает серьезные затруднения при работе с литературой и сетевыми источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	работает с литературой и сетевыми источниками информации с помощью педагога или родителей	работает с литературой и сетевыми источниками информации самостоятельно, не испытывает любых трудностей

не умеет осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	осуществляет учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования) с помощью педагога или родителей	осуществляет учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования) самостоятельно, не испытывает любых трудностей
---	---	---

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится по итогам полугодия для установления уровня достижения прогнозируемых результатов освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной программы.

Промежуточная аттестация проводится в целях:

контроля уровня достижения учащимися результатов, предусмотренных программой;
оценки соответствия результатов освоения программы прогнозируемым результатам;
проведения учащимся самооценки, с целью возможного совершенствования образовательного процесса.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится с целью выявления результатов обучения, воспитания и развития обучающегося за весь период обучения. Конечный результат освоения данной программы - это формирование экологически грамотной творческой личности обучающегося, умеющей проецировать знания, полученные в процессе освоения данной программы на деятельность, преобразующую окружающую действительность. Итоговая аттестация проводится в форме защиты индивидуальных работ (проектов).

Критерии оценки знаний и умений обучающихся

Вид деятельности	Уровень знаний, умений и навыков		
	Низкий - 1 балл	Средний - 5 балл	Высокий - 10 балл
Изучение основных понятий	Слушает объяснения не внимательно, не участвует в обсуждении рассматриваемого материала, имеет поверхностные знания	Внимательно слушает объяснения, принимает участие в обсуждении рассматриваемого материала, хорошо запоминает преподаваемый материал	Внимательно слушает объяснения, активно участвует в обсуждении рассматриваемого материала, высказывает свою точку зрения, отлично запоминает преподаваемый материал и использует его в последующих работах
Изучение основных понятий и законов	Слушает объяснения не внимательно, не участвует в обсуждении рассматриваемого материала, не может применить полученные знания при выполнении самостоятельных работ	Внимательно слушает объяснения, участвует в обсуждении рассматриваемого материала, может применить полученные знания при выполнении самостоятельных работ	Внимательно слушает объяснения, активно участвует в обсуждении рассматриваемого материала, творчески применяет полученные знания при выполнении самостоятельных работ
Участие в обсуждении рассматриваем	Принимает участие в обсуждении только по вопросам преподавателя	Самостоятельно принимает участие в обсуждении материала	Активно принимает участие в обсуждении материала и высказывает свое мнение по вопросу

МОГО материала			
Написание и защита рефератов, исследовательских и проектных работ	Не стремиться к самостоятельной работе, имеет слабые навыки работы с дополнительной литературой. Не может отстаивать свою позицию при защите реферата или исследовательской работы.	Самостоятельно выбирает тему реферата или исследовательской работы из предложенных преподавателем, умеет работать с дополнительной литературой. Отстаивает свою позицию при защите реферата или исследовательской работы	Не только активно выбирает тему реферата или исследовательской работы, но может также предложить свою тему, умеет не только работать с предложенной литературой, но самостоятельно подбирает материалы. Активно отстаивает свою позицию при защите реферата или исследовательской работы
Работа с оборудованием	Слушает объяснения не внимательно, не владеет методами работы с исследовательским оборудованием	Внимательно слушает объяснения, владеет методами работы с исследовательским оборудованием, может применить полученные знания при выполнении исследовательских работ	Внимательно слушает объяснения, отлично владеет методами работы с исследовательским оборудованием, активно участвует в обсуждении рассматриваемого материала, творчески применяет полученные знания при выполнении исследовательских и проектных работ
Владение специальной терминологией	Избегает употреблять специальные термины	Сочетает специальную терминологию с бытовой	Специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием
Владение практически-ми навыками	в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания (начальный (элементарный) уровень развития креативности)	выполняет в основном задания на основе образца (репродуктивный уровень)	выполняет практические задания с элементами творчества (творческий уровень)
Умение пользоваться литературными и сетевыми источниками информации	испытывает серьезные затруднения при работе с литературой и сетевыми источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	работает с литературой и сетевыми источниками информации с помощью педагога или родителей	работает с литературой и сетевыми источниками информации самостоятельно, не испытывает любых трудностей
	Максимум 10 баллов	Максимум 50 баллов	Максимум 100 баллов
Уровень учебных	Низкий 1-10	Средний 11-50	Высокий 51-100

умений и навыков			
-------------------------	--	--	--

Результативность освоения программы – оценивается как на уровне знаний, умений и навыков, так и личностной характеристики обучающегося. Таким образом, работа в рамках программы – это не только процесс освоения знаний, умений и навыков, но и способ познания себя, формирования отношений с товарищами, умения действовать сообща, радоваться достижениям коллектива и товарищей. Это еще и воспитание терпения, сосредоточенности, интереса к процессу и результатам труда, условия проявления инициативы и творчества. В процессе занятий отслеживаются личностные качества обучающегося: ценности, интересы, склонности, уровень притязаний, уровень профессионального самоопределения, положение обучающегося в объединении; осуществляется экспертиза деловых качеств обучающегося.

Для оценки развития личностных качеств обучающихся в процессе освоения программы разработаны критерии, приведенные в таблице:

Критерии оценки личностных качеств обучающихся

Личностные качества обучающегося	Критерии оценки		
	Низкий - 5 баллов	Средний - 10 баллов	Высокий - 20 баллов
Социальная позиция	Неохотно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что ничего изменить нельзя, нечего и стараться	Охотно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что можно что-то изменить к лучшему	Активно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что стараниями каждого можно изменить положение.
Межличностные отношения	Не проявляет интереса к коллективной работе, допускает не тактичные замечания о работе других, не помогает товарищам при работе	Стремится к коллективной деятельности в целях общения с друзьями и самовыражения, не допускает не тактичные замечания о работе других, помогает товарищам при работе	Активно участвует в коллективной работе, тактичен в высказываниях, с удовольствием помогает товарищам
Отношение к занятиям	Не проявляет старательность и аккуратность в работе, часто не доводит начатое дело до конца, присутствует ради общения	Участвует в творческой работе, пытается самостоятельно справиться с трудностями, старателен и аккуратен в работе, работает и интересом, всегда доводит начатое до конца	Ответственно подходит к любой работе, проявляет творчество и фантазию, активно участвует в коллективной работе, работает старательно и аккуратно
	Максимум 15 баллов	Максимум 30 баллов	Максимум 60 баллов
Уровень развития личностных качеств обучающегося	Низкий 1-15	Средний 16-30	Высокий 31-60

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. — МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. — 2014. №8 — режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 20.10.15).
2. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino. — Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 20.10.15).
3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. — Рига, 2010. — Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf (дата обращения 20.10.15).
4. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». — Москва, 2016.
5. 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. Электрон. журн. — 2012. №3. — Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 17.04.2014).
6. Валерий Яценков. Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/>