**ОБЛАСТНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ БЮДЖЕТНАЯ НЕТИПОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ**

**«ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»**

**Рассмотрена на заседании методического УТВЕРЖДАЮ**

**Совета от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024г. Директор ОГБН ОО «ДТДМ»**

**Принята на заседании педагогического совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.В.Галушкина**

**От «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024г. Приказ №\_\_\_\_от «\_\_\_»\_\_\_\_2024 г.**

**Протокол №\_\_\_\_\_\_**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**Технической направленности**

**«Беспилотные транспортные аппараты»**

**Уровень программы - базовый**

**Срок реализации программы: 3 года**

**Возраст обучающихся: 9-17 лет**

**Программа разработана:**

**Педагогами дополнительного образования:**

**Уфимцевым Анатолием Григорьевичем,**

**Г. Ульяновск, 2024 г.**

**Содержание**

[1. Комплекс основных характеристик программы 3](#_Toc115363892)

[1.1. Пояснительная записка 3](#_Toc115363893)

[1.2. Цель и задачи программы 5](#_Toc115363894)

[1.3. Планируемые результаты освоения программы 5](#_Toc115363895)

[1.4. Учебный план 6](#_Toc115363896)

[1.5. Содержание учебного плана 6](#_Toc115363897)

[2. Комплекс организационно-педагогических условий 20](#_Toc115363898)

[2.1. Календарный учебный график 20](#_Toc115363899)

[2.2. Формы аттестации/контроля 20](#_Toc115363900)

[2.3. Оценочные материалы 28](#_Toc115363901)

[2.4. Методическое обеспечение программы 28](#_Toc115363902)

[2.5. Условия реализации программы 28](#_Toc115363903)

[2.6. Воспитательный компонент 31](#_Toc115363904)

[3. Список литературы 32](#_Toc115363905)

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## **Пояснительная записка**

**Нормативно-правовое обеспечение программы:**

* 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);
* 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»);
* Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
* Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
* Устав ОГБН ОО «ДТДМ»;
* Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ ОГБН ОО «ДТДМ»;
* Положение об объединениях ОГБН ОО «ДТДМ»;
* Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся ОГБН ОО «ДТДМ».

***Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:***

* Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
* Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области  от 21.04.2020 № 2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
* Методические рекомендации от 20.03.2020 № б/н 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.
* Положение об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**Уровень освоения программы**: базовый

**Направленность (профиль):** техническая

**Актуальность программы:**

Беспилотный транспорт – является одним из приоритетных направлений развития в нашем регионе. Обучение по программе – первый шаг в профессиональное будущее. Оно предоставляет детям возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб инженерно-технологического образования, адаптированного к современному уровню развития науки и техники, помогает раскрыть и развить творческие способности обучающихся к научной деятельности, формирует навыки исследовательской работы.

Обучение по данной программе создает благоприятное условие для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально – культурного и профессионального самоопределения познавательной активности и творческой самореализации обучающихся.

**Отличительные особенности программы**:

В обучении 70% составляют практические занятия, остальные 30% теоретические занятия. На занятиях используются различные формы обучения: индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель – группа - обучающийся»; парная, которая может быть представлена парами сменного состава; разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося.

**Новизна программы**:

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия с развивающимися секторами экономики, при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов. Введение в дополнительное образование дополнительной общеразвивающей программы «Беспилотные транспортные аппараты» с использованием таких методов как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опята, подготовка проектов и их защита, элементы соревнований , неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, приводя из ряда умозрительных в ряд прикладных. В программу включены занятия, направленные на создание минипроектов.

.

**Адресат программы**: Объединение первого года обучения формируется детьми 9 – 12 лет, второй год обучения 12 – 14 лет. третьего года обучения 14-17 лет

**Объём программы**: 576 часов (1 год-144 часа; 2 год-216 часов . 3 год-216 часов).

**Срок освоения программы: 3 года**

**Режим занятий**:

Занятия первого года обучения проводятся 2 раза в неделю по 2 часа;

Занятия второго года обучения проводятся 3 раза в неделю по 2 часа.

Занятия третьего года обучения проводятся 3 раза в неделю по 2 часа

У всех категорий детей складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия.

**Наполняемость групп**: 12 человек

**Форма(ы) обучения**: Очная, возможно применение дистанционных технологий.

**Особенности организации образовательного процесса:** для обучения чаще всегоприменяется комбинированные и практические занятия.

**Виды занятий:**лекции, практические работы. Основной формой является групповое занятие.

## **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** Привлечь обучающихся к проектной работе в области инженерной и изобретательской деятельности с помощью изучения беспилотного транспорта.

**Задачи программы**:

Образовательные:

* сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования беспилотнпков;
* развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
* изучить основы теории полета и дистанционного управления;
* ознакомить обучающих с различными видами профессиональных компетенций в области аэротехнологий.

Развивающие:

* развить интерес к техническому творчеству;
* сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
* развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.

Воспитательные:

* сформировать умение видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
* сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
* воспитать чувство коллективизма, уважение к инженерному труду.

**Программа первого года обучения ставит задачи:**

**Обучающие**

• Изучение истории развития беспилотников;

• Освоение знаний по работе , различным материалом и инструментом;

• Изучение основ конструкции беспилотников;

• Изучение общих понятий об аэродинамики;

• Формирование знаний, практических умений в регулировке и запуске беспилотников;

• Создать условия для профессионального самоопределения, творческой самореализации.

**Развивающие**

• Развитие интереса к техническому творчеству посредством изучения истории беспилотного транспорта;

• Развитие усидчивости, аккуратности, внимания, прилежания.

**Воспитательные**

• Творческого потенциала личности ребёнка;

• Воспитание в атмосфере доверия и сотрудничества для раскрытия Патриотическое воспитание;

• Воспитание упорства в достижении желаемых результатов.

**Программа второго года обучения ставит задачи:**

**Обучающие**

• Освоение знаний по работе с современными композитными материалами

• Изучение общих сведений об аэродинамики, метеорологии;

• Изучение технологии и особенности изготовления беспилотников различной степени сложности;

• Формирование практических навыков в регулировке и запуске беспилотников

**развивающие**

• Развитие мотивации к занятиям технической направленности;

• Развитие усидчивости, аккуратности, внимания, прилежания.

**воспитательные**

• Воспитание в атмосфере доверия и сотрудничества для раскрытия творческого потенциала личности ребёнка;

• Патриотическое воспитание;

• Воспитание упорства в достижении желаемых результатов.

**Программа третьего года обучения ставит задачи:**

Задачи программы решаются в двух направлениях.

Первая группа задач связана с познанием учащимися беспилотной техники их устройством, моделированием и запуском моделей.

Вторая группа предусматривает создание условий для самостоятельного поиска и формирования интеллектуально-познавательных и творческих способностей.

• расширение политехнического кругозора учащихся;

• развитие конструкторских способностей;

• формирование умений и навыков работы с различными материалами и инструментами;

• воспитание культуры труда;

• профессиональная ориентация и эстетическое просвещение.

• патриотическое воспитание.

**Планируемые результаты освоения программы**

**1 год обучения**

**Учащиеся должны освоить**

• Меры безопасности при работе в лаборатории;

• Сведения по истории развития беспилотных транспортных средств;

• Основные знания по работе , различным материалом и инструментом;

• Основы программирования, беспилотных транспортных средств ;

• Общие понятия об аэродинамики;

• Правила регулирования и запуска беспилотников.

Учащиеся должны уметь

• Самостоятельно подготовить беспилотник к эксплуатации;

• Регулировать и запускать радиоуправляемый вертолет и квадрокоптер

**2 год обучения**

**Учащиеся должны освоить**

• Меры безопасности при работе в лаборатории;

• Знания по работе с современными композитными материалами;

• Технологию и особенности изготовления беспилотных транспортных средств различной степени сложности;

• Общие сведения об аэродинамики, метеорологии.

**Учащиеся должны уметь**

• самостоятельно изготовить модель беспилотника самолетного типа отрегулировать, выступить с ней на соревновании;

Приобрести простейшие навыки ремонта и обслуживания БПЛА

**3 год обучения.**

**Учащиеся должны освоить**

• Меры безопасности при работе в лаборатории;

• Знания по работе с пенопластом, пеноплексом, пенополипропиленом, клеем, красками, декоративными имитаторами, измерительным инструментом, слесарным и столярным инструментом, работу на токарном станке, электрическим инструментом;

• Технологию и особенности изготовления морских беспилотноков различной степени сложности;

• Общие сведения об гидродинамики, метеорологии.

**Учащиеся должны уметь**

• самостоятельно изготовить модель беспилотника водного или наземного типа отрегулировать, выступить с ней на соревновании

• Регулировать и запускать беспилотники .

## **Планируемые результаты освоения программы**

**Предметные результаты:**

* сформированы представления о взаимодействий между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;
* сформированы элементарные исследовательские умения; применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни;
* сформированы навыки владения инструментами в процессе изготовления, беспилотных транспортных средств .

**Метапредметные результаты:**

* сформированы навыки самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
* сформированы навыки исследовательской деятельности, доступных для детей младшего школьного возраста: формулирование с помощью педагога цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;
* сформированы навыки работы с информацией, что включает в себя умения поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;
* развиты коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

**Личностные результаты:**

* сформирован интерес к изучению техники и технических наук;
* сформировано ответственного отношения к труду;
* сформирована мотивация дальнейшего изучения техники.

**1.4 Учебный план 1 года обучения**

## 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | | **Название темы** | | **Количество часов** | | | | | | | | **Форма аттестации/**  **конроля** |
| **всего** | | | **теория** | | **практика** | | |
|  | **1** | | **2** | **3** | | | **4** | | **5** | | | **6** | |
|  | **МОДУЛЬ 1** | | | | | | | | | | | | |
|  | 1 | | Вводное занятие. Виды беспилотных транспортных средств. | 2 | | | | 2 | |  | | Устный опрос | |
|  | Тема№ 1 Радиоуправляемые вертолеты | | | | | | | | | | | | |
|  | 2 | | История создания вертолетов. | 2 | | | | 2 | |  | | . Устный опрос. | |
|  | 3 | | Конструкция вертолетов. | 2 | | | | 2 | |  | | . Устный опрос. | |
|  | 4 | | Применение и назначение вертолетов- беспилотников | 2 | | | | 2 | |  | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 5 | | Конструкция радиоуправляемых вертолетов | 2 | | | | 2 | |  | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 6 | | Принцип действия автомата перекоса | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 7 | | Воздушный винт | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 8 | | Электродвигатель. Виды, устройство и применение. | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 9 | | Аккумуляторы . Устройство . Обслуживание. | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 10 | | Зарядные устройства. Правила эксплуатации. | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 11 | | Электрические сервоприводы. Устройство и правила монтажа .Эксплуатация. | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 12 | | Передатчик и приемник. Устройство и назначение | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 13 | | Программирование передатчика и беспилотника | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 14 | | Радиоуправляемые вертолеты с двигателями внутреннего сгорания | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 15 | | Особенности конструкции моделей вертолетов с ДВС | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 16 | | Настройка и регулировка моделей вертолетов с ДВС | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 17 | | Устройство ДВС | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 18 | | Особенности эксплуатации ДВС | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 19 | | Топливо для ДВС беспилотников | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 20 | | Техника безопасности при хранении и использовании моторного топлива | 2 | | | | 1 | | 1 | | Практическая работа, Тест | |
|  | 21 | | Особенности управления беспилотником на улице | 2 | | | | 2 | |  | | Презентация мини - проекта | |
|  | 22 | | Понятие Воздушный поток. Атмосфера | | 2 | | | 2 | |  | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 23 | | Условия полета | | 2 | | | 1 | | 1 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 24 | | Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых вертолетах | | 2 | | | 2 | |  | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 25 | | Управление моделью радиоуправляемого вертолета на симуляторе | | 2 | | |  | | 2 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 26 | | Управление моделью радиоуправляемого вертолета на симуляторе | | 2 | | |  | | 2 | | Практическая работа. Устный опрос. | |
|  | 27 | | Управление моделью радиоуправляемого вертолета | | 2 | | |  | | 2 | | Практическая работа. полеты | |
|  | 28 | | Управление моделью радиоуправляемого вертолета | | 2 | | |  | | 2 | | Практическая работа. полеты | |
|  | 29 | | Управление моделью радиоуправляемого вертолета | | 2 | | |  | | 2 | | Практическая работа. полеты | |
|  | 30 | | Соревнования в группе по запуску Р\У вертолета | | 2 | | |  | | 2 | | соревнования | |
|  | 31. | | Соревнования в группе по запуску Р\У вертолета | | 2 | | |  | | 2 | | соревнования | |
|  | 32 | | Итоговое занятие | | 2 | | | 2 | |  | | . Устный опрос | |
|  |  | | **итого** | | **64** | | | **34** | | **30** | |  | |
| **МОДУЛЬ 2** | | | | | | | | | | | | | |
| Тема № 2 Радиоуправляемые беспилотники- квадрокоптеры | | | | | | | | | | | | | |
|  | 1 | | История создания беспилотника - квадрокоптера | | 2 | | | 2 | |  | . Устный опрос. | | |
|  | 2 | | Особенности Конструкции квадрокоптеров | | 2 | | | 2 | |  | . Устный опрос. | | |
|  | 3 | | Особенности эксплуатации квадрокоптеров. | | 2 | | | 1 | | 1 | Устный опрос. | | |
|  | 4 | | Контроллер – основной элемент квадрокоптера | | 2 | | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 5 | | Основы программирования контроллера. | | 2 | | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 6 | Передатчик и приемник. Устройство и назначение | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 7 | Программирование передатчика и беспилотника | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 8 | Воздушные винты для квадрокоптера | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 9 | Особенности установки воздушных винтов на квадрокоптеры | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 10 | Электродвигатель. Виды, устройство и применение | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 11 | Аккумуляторы . Устройство Обслуживание. | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 12 | Зарядные устройства для аккумуляторов. Правила эксплуатации | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 13 | Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых квадрокоптерах | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 14 | Видеоаппаратура для квадрокоптеров. Виды и назначение. | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 15 | Установка вилео аппаратуры на квадрокоптер | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 16 | FPV очки (шлем) особенности регулировки и эксплуатации | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 17 | Особенности управления квадрокоптером на улице | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 18 | Понятие Воздушный поток. Атмосфера | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 19 | Условия полета. | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 20 | Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых квадрокоптерах | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 21 | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально | | | | 2 | | 1 | | 1 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 22 | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 23 | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 24 | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 25 | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 26 | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на симуляторе с FPV очками | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 27 | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на симуляторе с FPV очками | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 28 | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на симуляторе с FPV очками | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 29 | Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам | | | | 2 | | 2 | |  | Устный опрос. | | |
|  | 30 | Соревнования в группе по радиоуправляемым квадроколптерам- визуально | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. соревнования | | |
|  | 31 | Соревнования в группе по радиоуправляемым квадроколптерам- визуально | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. соревнования | | |
|  | 32 | Соревнования в группе по радиоуправляемым квадроколптерам- визуально | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. соревнования | | |
|  | 33 | Соревнования в группе по радиоуправляемым квадрокоптерам- с FPV очками | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. соревнования. | | |
|  | 34 | Соревнования в группе по радиоуправляемым квадрокоптерам- с FPV очками | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. соревнования | | |
|  | 35 | Подготовка к региональным соревнованиям по БПЛА | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. Устный опрос. | | |
|  | 36 | Участие в региональных соревнованиях по БПЛА | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа. соревнования | | |
|  | 37 | Участие в региональных соревнованиях по БПЛА | | | | 2 | |  | | 2 | Практическая работа.соревнования | | |
|  | 38 | Участие в региональных соревнованиях по БПЛА | | | | 2 | |  | | 2 | Участие в соревнованиях | | |
|  | 39 | Участие в региональных соревнованиях по БПЛА | | | | 2 | |  | | 2 | Участие в соревнованиях | | |
|  | 40 | Итоговое занятие | | | | 2 | | 2 | |  | . Устный опрос. | | |
|  | **итого** |  | | | | **80** | | **25** | | **55** |  | | |

## **Содержание учебного плана**

**Модуль 1**

**Занятие 1. Вводное занятие**

***Теория***: Знакомство с группой. Техника безопасности и организация рабочего места. Развитие беспилотных летательных аппаратов (БЛА) в мировом сообществе и частности в России. Области применения беспилотных летательных аппаратов. Беседа о профессиях связанных с беспилотным летательным транспортом.

***Форма контроля:*** Устный опрос

***Тема№ 1 Радиоуправляемые вертолеты***

**Занятие №2. История создания вертолетов.**

***Теория:*** Первые попытки создания вертолета. История создания автомата перекоса. Конструкторы Миль, Камов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №3. Конструкция вертолетов.**

***Теория:*** Особенности конструкций вертолетов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №4**. **Применение и назначение вертолетов- беспилотников**

***Теория*:**  Применение и назначение вертолетов- беспилотников

***Практика*:** просмотр учебных фильмов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №5. Конструкция радиоуправляемых вертолетов**

***Теория:*** Особенности конструкции вертолетов.

***Практика:*** особенности расположения воздушных винтов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №6. Принцип действия автомата перекоса**

***Теория:*** Конструкция автомата перекоса,

***Практика:*** изучение автомата перекоса

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №7. Воздушный винт**

***Теория:*** Характеристики и разновидности воздушных винтов.

***Практика:*** установка воздушных винтов правого и левого вращения.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №8. Электродвигатель. Виды, устройство и применение**

***Теория***: устройство коллекторных и бесколлекторных электрических двигателей

***Практика*:** изучение конструкции электрических двигателей

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №9. Аккумуляторы . Устройство . Обслуживание.**

***Теория***: Виды АКБ. Особенности конструкции

***Практика:*** обслуживание, зарядка АКБ

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №10 Зарядные устройства. Правила эксплуатации**

***Теория:*** Основные ЗУ. Порядок обслуживания и эксплуатации

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №11 Электрические сервоприводы. Устройство и правила монтажа .Эксплуатация**

***Теория***: устройство сервоприводов.

***Практика***: установка сервоприводов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №12 Передатчик и приемник. Устройство и назначение**

**Теория:** Разновидности радиоаппаратуры. Устройство и назначение

**Практика:** Принцип работы

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №13. Программирование передатчика и беспилотника**

**Теория:** Программирование передатчика и беспилотника

**Практика**: Программирование передатчика и беспилотника

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №14.** **Радиоуправляемые вертолеты с двигателями внутреннего сгорания**

**Теория:** Радиоуправляемые вертолеты с двигателями внутреннего сгорания

**Практика:** изучение конструкции

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №15. Особенности конструкции моделей вертолетов с ДВС**

***Теория:*** Особенности конструкции моделей вертолетов с ДВС

***Практика:*** : изучение конструкции

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №16. Настройка и регулировка моделей вертолетов с ДВС**

**Теория:** Настройка и регулировка моделей вертолетов с ДВС

**Практика:**  Настройка и регулировка моделей вертолетов с ДВС

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №17. Устройство ДВС**

***Теория:*** Устройство ДВС

***Практика:*** разборка и сборка ДВС

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №18. Особенности эксплуатации ДВС**

***Теория:*** Особенности эксплуатации ДВС

***Практика:*** выбор ДВС для модели вертолета.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №19. Топливо для ДВС беспилотников**

***Теория*:** Химические особенности топлива.

***Практика:*** заправка топливного бака

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №20. Техника безопасности при хранении и использовании моторного топлива**

**Теория:** Техника безопасности при хранении и использовании моторного топлива

***Практика:*** заправка топливного бака

***Форма контроля:*** Практическая работа. Тест.

**Занятие №21. Особенности управления беспилотником на улице**

**Теория:** Особенности регистрации БПЛА.

***Практика:*** работа с документами

***Форма контроля:*** Практическая работа. Тест

**Занятие №22. Понятие Воздушный поток. Атмосфера**

***Теория***: Воздушный поток - это масса движущегося воздуха. Они вызваны рядом условий, но особенно перепадов давления и температуры. Влияние воздушных потоков на полет . Понятие атмосферы и воздушного потока, свойства воздушного потока, слои атмосферы, где и на какой высоте перемещаются летательные аппараты.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 23 Условия полета**

***Теория:*** Понятие атмосферы и воздушного потока, свойства воздушного потока, слои атмосферы, где и на какой высоте перемещаются летательные аппараты.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие 24. Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых вертолетах**

***Теория:*** Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых вертолетах

***Практика:*** тестирование

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 25.** **Управление моделью радиоуправляемого вертолета на симуляторе**

**Теория:** Выбор программы симулятора, настройки управления.

**Практика:**  Управление радиоуправляемым вертолетом на симуляторе

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 26** **Управление моделью радиоуправляемого вертолета на симуляторе**

***Теория:*** Выбор программы симулятора, настройки управления

***Практика:*** Управление радиоуправляемым вертолетом на симуляторе

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 27 Управление моделью радиоуправляемого вертолета**

***Теория:*** Изучение условий полета.

***Практика:*** Прохождение трассы полета

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 28 Управление моделью радиоуправляемого вертолета**

***Теория:*** Изучение условий полета***.***

***Практика:*** Прохождение трассы полета

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 29 Управление моделью радиоуправляемого вертолета**

***Теория:*** Изучение условий полета***.***

***Практика:*** Прохождение трассы полета

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 30. Соревнования в группе по запуску Р\У вертолета**

***Теория***: Изучение положения и правил соревнований.

***Практика:*** Соревнования в группе

***Форма контроля:*** Практическая работа. Тест.

**Занятие № 31. Соревнования в группе по запуску Р\У вертолета**

**Теория:** Изучение положения и правил соревнований**.**

**Практика:** Соревнования в группе

**Форма контроля:** Практическая работа. Тест.

**Занятие № 32 Итоговое занятие.**

***Теория:*** Подведение итогов.

***Форма контроля:*** беседа

**Модуль 2**

**Тема № 2 Радиоуправляемые БПЛА - квадрокоптеры**

**Занятие № 1. История создания беспилотника – квадрокоптера.**

***Теория***: История создания беспилотника - квадрокоптера

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 2. Особенности конструкции квадрокоптеров**

***Теория:*** Особенности конструкции квадрокоптеров

***Практика*:** изучение конструкции.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 3 Особенности эксплуатации квадрокоптеров**

***Теори***я: Особенности эксплуатации квадрокоптеров

***Практика:*** изучение последовательности операций

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 4 Контроллер – основной элемент квадрокоптера**

***Теория***: контроллер и его назначение, подключение

***Практика***: подключение контроллера.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 5 Основы программирования контроллера.**

**Теория:** Основы программирования контроллера

**Практика:** программирование контроллера.

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие № 6 Передатчик и приемник. Устройство и назначение**

**Теория:** Передатчик и приемник. Устройство и назначение

**Практика:** подключение приемника

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос**.**

**Занятие № 7 Программирование передатчика и беспилотника**

**Теория:** Программирование передатчика и настройка беспилотника

**Практика:** настройка программы управления беспилотника

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос**.**

**Занятие № 8 Воздушные винты для квадрокоптера**

**Теория:**  воздушные винты правого и левого вращения, последовательночсть установки.

**Практика**: монтаж воздушных винтов

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос**.**

**Занятие № 9 Особенности установки воздушных винтов на квадрокоптеры**

**Теория:**  воздушные винты правого и левого вращения, последовательночсть установки.

**Практика**: монтаж воздушных винтов

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос**.**

**Занятие № 10 Электродвигатель. Виды, устройство и применение**

**Теория** электродвигатели- коллекторные, бесколлекторные, особенности устройства и эксплуатации

**Практика**: обслуживание электрических двигателей

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 11 Аккумуляторы . Устройство Обслуживание**

**Теория**  виды аккумуляторов, их устройство и особенности эксплуатации

**Практика**: обслуживание аккумуляторов

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 12 Зарядные устройства для аккумуляторов. Правила эксплуатации**

**Теория**  виды зарядных устройств, их устройство и особенности эксплуатации

**Практика**: обслуживание ЗУ

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 13 Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых квадрокоптерах**

**Теория**  Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых квадрокоптерах

**Практика**: изучение правил и положений

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 14 Видеоаппаратура для квадрокоптеров. Виды и назначение**

**Теория**  Видеоаппаратура для квадрокоптеров. Виды и назначение

**Практика**: изучение видеоаппаратуры

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 15 Установка вилео аппаратуры на квадрокоптер**

**Теория**  места для крепления аппаратуры, технология крепления

**Практика**: монтаж вилео аппаратуры на квадрокоптер

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 16 FPV очки (шлем) особенности регулировки и эксплуатации**

**Теория**  FPV очки (шлем) особенности регулировки и эксплуатации

**Практика**: монтаж вилео аппаратуры на квадрокоптер

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 17 Особенности управления квадрокоптером на улице.**

**Теория**  Правила регистрации квадрокоптера.

**Практика** работа на компьютере по регистрации квадрокоптера

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 18 Понятие Воздушный поток. Атмосфера .**

**Теория**  Воздушные потоки, направление ветра..

**Практика** определение возможности полетов в условиях реальной погоды

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 19 Условия полета.**

**Теория**  Воздушные потоки, направление ветра..

**Практика** определение возможности полетов в условиях реальной погоды

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 20 Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых квадрокоптерах .**

**Теория**  Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых квадрокоптерах

**Практика** изучение ТБ.

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 21 Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально**

**Теория**  выбор программы симулятора, настройка симулятора и аппаратуры

**Практика** настройка аппаратуры и программы симулятора. Полеты.

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 22 Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально**

**Теория**  выбор программы симулятора, настройка симулятора и аппаратуры

**Практика** настройка аппаратуры и программы симулятора. Полеты.

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 23 Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально**

**Теория**  выбор программы симулятора, настройка симулятора и аппаратуры

**Практика** настройка аппаратуры и программы симулятора. Полеты.

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 24 Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально**

**Теория**  выбор программы симулятора, настройка симулятора и аппаратуры

**Практика** настройка аппаратуры и программы симулятора. Полеты.

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 25 Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально**

**Теория**  выбор программы симулятора, настройка симулятора и аппаратуры

**Практика** настройка аппаратуры и программы симулятора. Полеты.

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 26 Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на симуляторе с FPV очками**

**Теория**  выбор программы симулятора, настройка симулятора и аппаратуры

**Практика** настройка аппаратуры и программы симулятора. Полеты.

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 27 Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на симуляторе с FPV очками**

**Теория**  выбор программы симулятора, настройка симулятора и аппаратуры

**Практика** настройка аппаратуры и программы симулятора. Полеты.

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 28 Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на симуляторе с FPV очками**

**Теория**  выбор программы симулятора, настройка симулятора и аппаратуры

**Практика** настройка аппаратуры и программы симулятора. Полеты.

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 29**  **Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 30 Соревнования в группе по радиоуправляемым квадроколптерам- визуально**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** соревнования, прохождение трассы по маршруту

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 31 Соревнования в группе по радиоуправляемым квадроколптерам- визуально**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** соревнования, прохождение трассы по маршруту

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 32 Соревнования в группе по радиоуправляемым квадроколптерам- визуально**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** соревнования, прохождение трассы по маршруту

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 33 Соревнования в группе по радиоуправляемым квадрокоптерам- с FPV очками**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** соревнования, прохождение трассы по маршруту

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 34 Соревнования в группе по радиоуправляемым квадрокоптерам- с FPV очками**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** соревнования, прохождение трассы по маршруту

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 35 Подготовка к региональным соревнованиям по БПЛА**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** подготовка квадрокоптеров и аппаратуры к соревнованиям

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 36**  **Участие в региональных соревнованиях по БПЛА**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** соревнования, прохождение трассы по маршруту

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 37**  **Участие в региональных соревнованиях по БПЛА**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** соревнования, прохождение трассы по маршруту

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 38**  **Участие в региональных соревнованиях по БПЛА**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** соревнования, прохождение трассы по маршруту

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 39**  **Участие в региональных соревнованиях по БПЛА**

**Теория**  Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам

**Практика** соревнования, прохождение трассы по маршруту

**Форма контроля:** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 40 Итоговое занятие**

**Теория**  подведение итогов года

**Форма контроля:**  Беседа. Устный опрос

# КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ Календарный учебный график

**Место проведения: ДТДМ**

**Время проведения занятий:**

**Год обучения: 1**

**Количество учебных недель:**

**Количество учебных дней:**

**Сроки учебных периодов: 1 полугодие –**

**2 полугодие –**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1 модуль (64 часа)** | | | | | | | | |
| **№п/п** | **Тема занятия** | **Кол-во часов** | **Форма занятия** | **Форма контроля** | | **Дата проведения занятия** | | **Причина изменения даты** |
| **планируемая** | **фактическая** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | | **6** | **7** | **8** |
|  | Вводное занятие. Виды беспилотных транспортных средств. | 2 | Лекция | Устный опрос |  | |  |  |
|  | История создания вертолетов | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Конструкция вертолетов | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Применение и назначение вертолетов- беспилотников | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Конструкция радиоуправляемых вертолетов | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Принцип действия автомата перекоса | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Воздушный винт | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Электродвигатель. Виды, устройство и применение | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Аккумуляторы Устройство Обслуживание. | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Зарядные устройства. Правила эксплуатации | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Электрические сервоприводы. Устройство и правила монтажа .Эксплуатация. | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Передатчик и приемник. Устройство и назначение | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Программирование передатчика и беспилотника | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Радиоуправляемые вертолеты с двигателями внутреннего сгорания | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Особенности конструкции моделей вертолетов с ДВС | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Настройка и регулировка моделей вертолетов с ДВС | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Устройство ДВС | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Особенности эксплуатации ДВС | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Топливо для ДВС беспилотников | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Техника безопасности при хранении и использовании моторного топлива | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Особенности управления беспилотником на улице | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Понятие Воздушный поток. Атмосфера | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Условия полета | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых вертолетах | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого вертолета на симуляторе | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого вертолета на симуляторе | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого вертолета | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого вертолета | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого вертолета | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. |  | |  |  |
|  | Соревнования в группе по запуску Р\У вертолета | 2 | Лекция, практическое занятие | Соревнования |  | |  |  |
|  | Соревнования в группе по запуску Р\У вертолета | 2 | Лекция, практическое занятие | Соревнования |  | |  |  |
|  | Итоговое занятие | 2 | беседа | Устный опрос. |  | |  |  |
|  | **Итого:** | **64 часа** |  |  |  | |  |  |
| **2 модуль (80 часов)** | | | | | | | | |
| **№п/п** | **Тема занятия** | **Кол-во часов** | **Форма занятия** | **Форма контроля** | | **Дата проведения занятия** | | **Причина изменения даты** |
| **планируемая** | **фактическая** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | | **6** | **7** | **8** |
|  | История создания беспилотника - квадрокоптера | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Особенности Конструкции квадрокоптеров. | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Особенности эксплуатации квадрокоптеров | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
| 1. , | Контроллер – основной элемент квадрокоптера | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Основы программирования контроллера | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Передатчик и приемник. Устройство и назначение | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Программирование передатчика и беспилотника | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Воздушные винты для квадрокоптера | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Особенности установки воздушных винтов на квадрокоптеры | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Электродвигатель. Виды, устройство и применение | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Аккумуляторы . Устройство Обслуживание. | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Зарядные устройства для аккумуляторов. Правила эксплуатации | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых квадрокоптерах | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Видеоаппаратура для квадрокоптеров. Виды и назначение. | 2 | Практическое занятие  Лекция, | Практическая работа. | |  |  |  |
|  | Установка вилео аппаратуры на квадрокоптер | 2 | Практическое занятие  Лекция, | Практическая работа. | |  |  |  |
|  | FPV очки (шлем) особенности регулировки и эксплуатации | 2 | Практическое занятие  Лекция, | Практическая работа. | |  |  |  |
|  | Особенности управления квадрокоптером на улице | 2 | Практическое занятие  Лекция, | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Понятие Воздушный поток. Атмосфера | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Условия полета | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Тест | |  |  |  |
|  | Техника безопасности при полетах на радиоуправляемых квадрокоптерах | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на компьютерном симуляторе визуально | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на симуляторе с FPV очками | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на симуляторе с FPV очками | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Управление моделью радиоуправляемого квадрокоптера на симуляторе с FPV очками | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Изучение правил и положений соревнований по радиоуправляемым квадрокоптерам | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Соревнования в группе по радиоуправляемым квадроколптерам- визуально | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Соревнования в группе по радиоуправляемым квадроколптерам- визуально | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Соревнования в группе по радиоуправляемым квадроколптерам- визуально | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Соревнования в группе по радиоуправляемым квадрокоптерам- с FPV очками | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Соревнования в группе по радиоуправляемым квадрокоптерам- с FPV очками | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Подготовка к региональным соревнованиям по БПЛА | 2 | Лекция, практическое занятие | Практическая работа. Устный опрос. | |  |  |  |
|  | Участие в региональных соревнованиях по БПЛА | 2 | Лекция, практическое занятие | Участие в соревнованиях | |  |  |  |
|  | Участие в региональных соревнованиях по БПЛА | 2 | Лекция, практическое занятие | Участие в соревнованиях | |  |  |  |
|  | Участие в региональных соревнованиях по БПЛА | 2 | Лекция, практическое занятие | Участие в соревнованиях | |  |  |  |
|  | Участие в региональных соревнованиях по БПЛА | 2 | практическое занятие | Участие в соревнованиях | |  |  |  |
|  | Итоговая работа | 2 | беседа | Устный опрос. | |  |  |  |
|  | **Итого:** | **80 часов** |  |  | |  |  |  |

**Учебный план 2 год обучения**

**«БПЛА самолетного типа»**

**1модуль. первое полугодие.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ темы** | **№ занятия** | **Наименование темы** | **Кол-во часов** | | | |
| **Всего** | **Учебные** | | **Контр.** |
| **Теор** | **Практ** |
| **1** |  | **Вводное занятие.** | **2** | **2** |  |  |
|  | 1 | ПДД, ТБ ПБ, правила поведения. | 2 | 2 |  |  |
| **2** |  | **БПЛА самолетного типа** | **56** | **37** | **19** |  |
|  | 2 | История БПЛА самолетного типа | 2 | 2 |  |  |
|  | 3 | Основы теории полета. | 2 | 2 |  |  |
|  | 4 | Материалы и инструменты для изготовления радиоуправляемых моделей самолетов (БПЛА) | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 5 | Основные части самолетов, их название и назначение. | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 6 | Конструкции БПЛА самолетного типа | 2 | 2 |  |  |
|  | 7 | Радиоаппаратура для управления БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 8 | Программирование, настройки приемника и передатчика | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 9 | Двигатели для БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 10 | Электрические двигатели для БПЛА | 2 | 2 |  |  |
|  | 11 | Выбор электрического двигателя для БПЛА по их ТТХ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 12 | Воздушный винт | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 13 | Аккумуляторы (АКБ) для БПЛА | 2 | 2 |  |  |
|  | 14 | Особенности эксплуатации различных АКБ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 15 | Зарядные устройства(ЗУ) для АКБ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 16 | Особенности работы на ЗУ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 17 | Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) для БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 18 | Особенности конструкции ДВС | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 19 | Подбор ДВС для БПЛА по их ТТХ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 20 | Топливо для ДВС | 2 | 2 |  |  |
|  | 21 | Техника безопасности при работе с топливом. | 2 | 2 |  |  |
|  | 22 | Регуляторы оборотов для электрических двигателей | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 23 | Серво приводы для управления БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 24 | Подбор серво приводов для БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 25 | Видеоаппаратура для БПЛА. Виды и назначение. | 2 | 2 |  |  |
|  | 26 | Установка вилео аппаратуры на БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 27 | FPV очки (шлем) особенности регулировки и эксплуатации | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 28 | Порядок подключения электрической схемы БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
| **3** |  | **Изготовление учебной модели БПЛА самолетного типа классической схемы** | **42** | **2** | **40** |  |
|  | 29 | Подбор чертежей учебной модели БПЛА самолетного типа | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 30 | Изготовление шаблонов деталей учебной модели БПЛА самолетного типа | 2 |  | 2 |  |
|  | 31 | Подбор материала для изготовления учебного БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 32 | Изготовление деталей фюзеляжа учебного БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 33 | Изготовление деталей фюзеляжа учебного БПЛА | 2 | + | 2 |  |
|  | 34 | Сборка фюзеляжа учебного БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 35 | Сборка фюзеляжа учебного БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 36 | Сборка фюзеляжа учебного БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 37 | Изготовление киля с рулем направления учебного БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 38 | Изготовление стабилизатора с рулями высоты учебного БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 39 | Изготовление стабилизатора с рулями высоты учебного БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 40 | Монтаж на фюзеляж стабилизатора с рулем высоты и киля с рулем направления | 2 |  | 2 |  |
|  | 41 | Монтаж на фюзеляж стабилизатора с рулем высоты и киля с рулем направления | 2 |  | 2 |  |
|  | 42 | Монтаж на фюзеляж сервоприводов рулей высоты и направления | 2 |  | 2 |  |
|  | 43 | Монтаж кабанчиков на руль направления и высоты | 2 |  | 2 |  |
|  | 44 | Соединение тягой сервопривода с рулем направления | 2 |  | 2 |  |
|  | 45 | Соединение тягой сервопривода с рулем высоты. | 2 | + | 2 |  |
|  | 46 | Монтаж электродвигателя на фюзеляж | 2 |  | 2 |  |
|  | 47 | Соединение электрического двигателя с регулятором оборотов | 2 |  | 2 |  |
|  | 48 | Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты | 2 | + | 2 |  |
|  | 49 | Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты | 2 |  | 2 |  |
|  | 50 | Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты | 2 |  | 2 |  |
| 4 | 51 | **Итоговое занятие**. | **2** | **2** |  |  |
|  |  | **ИТОГО** | **102** |  |  |  |

**Учебный план 2 год обучения**

**«БПЛА самолетного типа»**

**Второе полугодие 2 модуль**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ темы** | **№ занятия** | **Наименование темы** | **Кол-во часов** | | | |
| **Всего** | **Учебные** | | **Контр.** |
| **Теор** | **Практ** |
| **1** |  | **Изготовление учебной модели БПЛА самолетного типа по классической схеме** | **62** | **2** | **60** |  |
|  | **1** | Изготовление деталей крыла учебного БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
|  | **2** | Изготовление деталей крыла учебного БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | **3** | Сборка крыла учебной модели БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
|  | **4** | Сборка крыла учебной модели БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 5 | Сборка крыла учебной модели БПЛА | 2 | + | 2 |  |
|  | 6 | Сборка крыла учебной модели БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 7 | Изготовление элеронов крыла учебной модели БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 8 | Изготовление элеронов крыла учебной модели БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 9 | Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем | 2 | + | 2 |  |
|  | 10 | Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем | 2 |  | 2 |  |
|  | 11 | Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем | 2 | + | 2 |  |
|  | 12 | Монтаж на крыло сервоприводов элеронов | 2 |  | 2 |  |
|  | 13 | Монтаж на крыло сервоприводов элеронов | 2 |  | 2 |  |
|  | 14 | Установка кабанчиков на элероны крыла | 2 | + | 2 |  |
|  | 15 | Соединение тягами сервоприводов и элеронов | 2 |  | 2 |  |
|  | 16 | Сборка электрической схемы учебного БПЛА. Подключение приемника и аппаратуры. | 2 |  | 2 |  |
|  | 17 | Установка на электрический двигатель воздушного винта | 2 |  | 2 |  |
|  | 18 | Монтаж крыла на фюзеляж | 2 |  | 2 |  |
|  | 19 | Тестовые проверки работы двигателя и сервоприводов. | 2 |  | 2 |  |
|  | 20 | Регулировка (тремирование) расходов органов управления учебной модели БПЛА | 2 | + | 2 |  |
|  | 21 | Управление учебной моделью БПЛА на компьютерном симуляторе визуально | 2 |  | 2 |  |
|  | 22 | Управление учебной моделью БПЛА на компьютерном симуляторе визуально | 2 |  | 2 |  |
|  | 23 | Управление учебной моделью БПЛА на симуляторе с FPV очками | 2 | + | 2 |  |
|  | 24 | Управление учебной моделью БПЛА на симуляторе с FPV очками | 2 |  | 2 |  |
|  | 25 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально | 2 |  | 2 |  |
|  | 26 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально | 2 | + | 2 |  |
|  | 27 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально | 2 |  | 2 |  |
|  | 28 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками | 2 |  | 2 |  |
|  | 29 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками | 2 | + | 2 |  |
|  | 30 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками | 2 |  | 2 |  |
|  | 31 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками | 2 |  | 2 |  |
| **2** |  | **Изготовление модели БПЛА по схеме «летающее крыло»** | **34** | **2** | **32** |  |
|  | 32 | Подбор чертежей модели БПЛА типа «летающее крыло» | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 33 | Изготовление шаблонов деталей модели БПЛА типа «летающее крыло» | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 34 | Изготовление деталей модели БПЛА «летающее крыло» | 2 |  | 2 |  |
|  | 35 | Изготовление деталей модели БПЛА «летающее крыло» | 2 |  | 2 |  |
|  | 36 | Сборка модели БПЛА «летающее крыло» | 2 |  | 2 |  |
|  | 37 | Сборка модели БПЛА «летающее крыло» | 2 |  | 2 |  |
|  | 38 | Монтаж сервоприводов на модель БПЛА «летающее крыло» | 2 |  | 2 |  |
|  | 39 | Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на модель БПЛА «летающее крыло» | 2 |  | 2 |  |
|  | 40 | Монтаж видеоаппаратуры на модель БПЛА «летающее крыло» | 2 |  | 2 |  |
|  | 41 | Оклеивание цветным скотчем модели БПЛА «летающее крыло» | 2 |  | 2 |  |
|  | 42 | Управление моделью БПЛА «летающее крыло» на компьютерном симуляторе визуально | 2 |  | 2 |  |
|  | 43 | Управление моделью БПЛА «летающее крыло» на компьютерном симуляторе с FPV очками | 2 |  | 2 |  |
|  | 44 | Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально | 2 |  | 2 |  |
|  | 45 | Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально | 2 |  | 2 |  |
|  | 46 | Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками | 2 |  | 2 |  |
|  | 47 | Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками | 2 |  | 2 |  |
|  | 48 | Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками | 2 |  | 2 |  |
| **3** |  | **Участие в выставках, соревнованиях, экскурсиях и массовых мероприятиях.** | **16** | **1** | **9** | **6** |
|  | 49 | Изучение положения регионального первенства по запуску БПЛА | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 50 | Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 51 | Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 52 | Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 53 | Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА | 2 |  | 2 |  |
|  | 54 | Участие региональном первенстве по запуску БПЛА | 2 |  |  | 2 |
|  | 55 | Участие региональном первенстве по запуску БПЛА | 2 |  |  | 2 |
|  | 56 | Участие региональном первенстве по запуску БПЛА | 2 |  |  | 2 |
| **4** | **57** | **Заключительное занятие** | **2** | **2** |  |  |
| **Итого** |  |  | **114** |  |  |  |

## 

## **Содержание учебного плана**

## **2 год обучения**

## **«БПЛА самолетного типа»**

## **1модуль. первое полугодие.**

**Тема №1** **Вводное занятие**

**Занятие № 1.** **ПДД, ТБ ПБ, правила поведения.**

***Теория***: Знакомство с группой. Техника безопасности и организация рабочего места. Развитие беспилотных летательных аппаратов (БЛА) в мировом сообществе и частности в России. Области применения беспилотных летательных аппаратов. Беседа о профессиях связанных с беспилотным летательным транспортом.

***Форма контроля:*** Устный опрос

**Тема №2 БПЛА самолетного типа**

**Занятие №2. История БПЛА самолетного типа .**

***Теория:*** История развития беспилотных летательных аппаратов

***Форма контроля:*** лекция, беседа.. Устный опрос.

**Занятие №3 Основы теории полета**

***Теория:*** Аэродинамические силы. Угол атаки крыла. Понятие о поперечном сечении крыла и действующих на него силах, полетных характеристиках самолетов. Понятие подъемной силы, силы тяжести, силы тяги, силы сопротивления. Рули управления самолетом – руль высоты, руль поворота, элероны. Балансировка модели самолета. Правила регулировки моделей самолета.

***Форма контроля:*** Лекция , беседа. Устный опрос.

**Занятие № 4 Материалы и инструменты для изготовления радиоуправляемых моделей самолетов (БПЛА)**

***Теория*:**  Современные композитные материалы. Инструменты и станки.

***Практика*:**  подбор композитных материалов и клеев.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №5. Основные части самолетов, их название и назначение**

***Теория*** .Основные части самолета - фюзеляж, крылья, хвостовое оперение, кабина, двигатель. Их составные части. Предназначение

***Практика:*** особенности конструкции различных типов самолетов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №6 Конструкции БПЛА самолетного типа**

***Теория:*** Особенности конструкции БПЛА самолетного типа

***Практика:*** изучение чертежей и описаний.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №7 Радиоаппаратура для управления БПЛА**

***Теория:*** Особенности конструкции радиоаппаратуры для управления БПЛА

***Практика:*** изучение различных передатчиков и приемников.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №8 Программирование, настройки приемника и передатчика**

***Теория:*** Программирование, настройки приемника и передатчика

***Практика:*** Программирование, настройки приемника и передатчика

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №9 Двигатели для БПЛА**

***Теория:*** Электрические двигатели (коллекторные, бесколлекторные) , двигатели внутреннего сгорания (ДВС)

***Практика:*** особенности конструкций двигателей

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №10 Электрические двигатели для БПЛА**

***Теория:*** Электрические двигатели (коллекторные, бесколлекторные)

***Практика:*** : особенности конструкций двигателей

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №11 Выбор электрического двигателя для БПЛА по их ТТХ**

***Теория:*** Выбор электрического двигателя для БПЛА по их ТТХ

***Практика:*** особенности конструкций двигателей

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №12 Воздушный винт**

***Теория:*** Конструкция воздушных винтов.

***Практика:*** : подбор воздушного винта по ТТХ двигателя

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №13 Аккумуляторы (АКБ) для БПЛА**

***Теория:*** Виды и типы АКБ. Особенности конструкции и эксплуатации

***Практика:*** выбор АКБ по их ТТХ

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №14 Особенности эксплуатации различных АКБ**

***Теория:*** Виды и типы АКБ. Особенности конструкции и эксплуатации

***Практика:*** выбор АКБ по их ТТХ

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №15 Зарядные устройства(ЗУ) для АКБ**

***Теория:*** Виды и типы ЗУ. Особенности конструкции и эксплуатации

***Практика:*** программирование ЗУ

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №16 Особенности работы на ЗУ**

***Теория:*** Виды и типы ЗУ. Особенности конструкции и эксплуатации

***Практика:*** работа с ЗУ

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №17 Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) для БПЛА**

***Теория:*** Виды и типы ДВС. Особенности конструкции и эксплуатации

***Практика:*** работа с ДВС

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №18 Особенности конструкции ДВС**

***Теория:*** Особенности конструкции ДВС

***Практика:*** работа с ДВС

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №19 Подбор ДВС для БПЛА по их ТТХ**

***Теория:*** Особенности конструкции ДВС

***Практика:*** работа с ДВС

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №20 Топливо для ДВС**

***Теория:*** Топливо для ДВС

***Практика:*** работа с топливом

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №21 Техника безопасности при работе с топливом**

***Теория:*** Техника безопасности при работе с топливом

***Практика:*** изучение правил ТБ и ПБ

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №22 Регуляторы оборотов для электрических двигателей**

***Теория:*** Регуляторы оборотов для коллекторных и бесколлекторных электрических двигателей

***Практика:*** подбор регулятора.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №23 Серво приводы для управления БПЛА**

***Теория:*** Серво приводы для управления БПЛА их устройство и назначение

***Практика:*** устройство серво приводов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос.

**Занятие №24 Подбор серво приводов для БПЛА**

***Теория:*** Серво приводы для управления БПЛА их устройство и назначение

***Практика:*** Подбор серво приводов для БПЛА по ТТХ

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие №25 Видеоаппаратура для БПЛА. Виды и назначение.**

***Теория*** Видеоаппаратура для БПЛА. Виды и назначение***.***

***Практика:*** устройство видеоаппаратуры

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие №26 Установка вилео аппаратуры на БПЛА**

***Теория*** Видеоаппаратура для БПЛА. Виды и назначение***.***

***Практика:*** устройство видеоаппаратуры, особенности установки

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие №27 FPV очки (шлем) особенности регулировки и эксплуатации**

***Теория***  FPV очки (шлем) особенности регулировки и эксплуатации***.***

***Практика:*** устройство FPV очки (шлем)

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие №28 Порядок подключения электрической схемы БПЛА**

***Теория***  Порядок подключения электрической схемы БПЛА

***Практика:*** изучение электрической схемы БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Тема №3 Изготовление учебной модели БПЛА самолетного типа классической схемы**

**Занятие №29 Подбор чертежей учебной модели БПЛА самолетного типа**

***Теория***  Чертежи БПЛА.

***Практика:*** изучение чертежей БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие №30 Изготовление шаблонов деталей учебной модели БПЛА самолетного типа**

***Теория***  Чертежи БПЛА

***Практика:*** изготовление шаблонов по выбранному чертежу

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 31 Подбор материала для изготовления учебного БПЛА**

***Теория***  Требования к материалам для изготовления БПЛА

***Практика:*** Подбор материала для изготовления учебного БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 32 Изготовление деталей фюзеляжа учебного БПЛА**

***Теория***  Требования к материалу и прочность деталей.

***Практика:*** Изготовление деталей фюзеляжа учебного БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 33 Изготовление деталей фюзеляжа учебного БПЛА**

***Теория***  Требования к материалам для изготовления БПЛА

***Практика:*** Изготовление деталей фюзеляжа учебного БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 34 Сборка фюзеляжа учебного БПЛА**

***Теория***  Требования к клею. Стапель для сборки фюзеляжа

***Практика:*** Сборка фюзеляжа учебного БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 35 Сборка фюзеляжа учебного БПЛА**

***Теория***  Требования к клею. Стапель для сборки фюзеляжа

***Практика:*** Сборка фюзеляжа учебного БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 36 Сборка фюзеляжа учебного БПЛА**

***Теория***  Требования к клею. Стапель для сборки фюзеляжа

***Практика:*** Сборка фюзеляжа учебного БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 37 Изготовление киля с рулем направления учебного БПЛА**

***Теория***  Требования к клею. Стапель для сборки

***Практика:*** Изготовление киля с рулем направления учебного БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 38 Изготовление стабилизатора с рулями высоты учебного БПЛА**

***Теория***  Требования к клею. Стапель для сборки

***Практика:*** Изготовление стабилизатора с рулями высоты учебного БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 39 Изготовление стабилизатора с рулями высоты учебного БПЛА**

***Теория***  Требования к клею. Стапель для сборки

***Практика:*** Изготовление стабилизатора с рулями высоты учебного БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 40 Монтаж на фюзеляж стабилизатора с рулем высоты и киля с рулем направления**

***Теория***  Требования к клею. Стапель для сборки

***Практика:*** Монтаж на фюзеляж стабилизатора с рулем высоты и киля с рулем направления

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 41 Монтаж на фюзеляж стабилизатора с рулем высоты и киля с рулем направления**

***Теория***  Требования к клею. Стапель для сборки

***Практика:*** Монтаж на фюзеляж стабилизатора с рулем высоты и киля с рулем направления

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 42 Монтаж на фюзеляж сервоприводов рулей высоты и направления**

***Теория***  Требования к установке сервоприводов

***Практика:*** Монтаж на фюзеляж сервоприводов рулей высоты и направления

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 43 Монтаж кабанчиков на руль направления и высоты**

***Теория***  Требования к установке кабанчиков на руль направления и высоты

***Практика:*** Монтаж кабанчиков на руль направления и высоты

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 44 Соединение тягой сервопривода с рулем направления**

***Теория***  Требования к установке тяг. Боуден.

***Практика:*** Соединение тягой сервопривода с рулем направления

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 45 Соединение тягой сервопривода с рулем высоты**

***Теория***  Требования к установке тяг. Боуден.

***Практика***  Соединение тягой сервопривода с рулем высоты

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 46 Монтаж электродвигателя на фюзеляж**

***Теория***  Требования к установке двигателя.

***Практика:*** Монтаж электродвигателя на фюзеляж

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 47 Соединение электрического двигателя с регулятором оборотов**

***Теория***  Требования к установке двигателя.

***Практика:*** Монтаж электродвигателя на фюзеляж

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 48 Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты**

***Теория***  Виды скотча. Последовательность обтяжки..

***Практика:*** Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 49 Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты**

***Теория***  Виды скотча. Последовательность обтяжки..

***Практика:*** Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 50 Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты**

***Теория***  Виды скотча. Последовательность обтяжки..

***Практика:*** Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 51 Итоговое занятие**

***Теория***  Подведение итогов. Задачи на второе полугодие

***Форма контроля:*** Беседа. Устный опрос

**Учебный план 2 год обучения**

**«БПЛА самолетного типа»**

**Второе полугодие 2 модуль.**

**Тема№ 1 Изготовление учебной модели БПЛА самолетного типа по классической схеме.**

**Занятие № 1 Изготовление деталей крыла учебного БПЛА**

***Теория***  Последовательность изготовления деталей крыла

***Практика:*** Изготовление деталей крыла учебного БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 2 Изготовление деталей крыла учебного БПЛА**

***Теория***  Последовательность изготовления деталей крыла

***Практика:*** Изготовление деталей крыла учебного БПЛА

**Занятие № 3 Сборка крыла учебной модели БПЛА**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Сборка крыла учебной модели БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 4 Сборка крыла учебной модели БПЛА**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Сборка крыла учебной модели БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 5 Сборка крыла учебной модели БПЛА**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Сборка крыла учебной модели БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 6 Сборка крыла учебной модели БПЛА**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Сборка крыла учебной модели БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 7 Изготовление элеронов крыла учебной модели БПЛА**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Изготовление элеронов крыла учебной модели БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 8 Изготовление элеронов крыла учебной модели БПЛА**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Изготовление элеронов крыла учебной модели БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 9 Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 10 Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 11 Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 12 Монтаж на крыло сервоприводов элеронов**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Монтаж на крыло сервоприводов элеронов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 13 Монтаж на крыло сервоприводов элеронов**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Монтаж на крыло сервоприводов элеронов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 14 Установка кабанчиков на элероны крыла**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Установка кабанчиков на элероны крыла

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 15 Соединение тягами сервоприводов и элеронов**

***Теория***  Последовательность сборки крыла

***Практика:*** Соединение тягами сервоприводов и элеронов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 16 Сборка электрической схемы учебного БПЛА. Подключение приемника и аппаратуры**

***Теория***  Последовательность соединения электрической схемы

***Практика:*** Сборка электрической схемы учебного БПЛА. Подключение приемника и аппаратуры

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 17 Установка на электрический двигатель воздушного винта**

***Теория***  Подбор воздушного винта. Правила установки.

***Практика:*** Установка на электрический двигатель воздушного винта

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 18 Монтаж крыла на фюзеляж**

***Теория***  Последовательность установки крыла

***Практика:*** Монтаж крыла на фюзеляж

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 19 Тестовые проверки работы двигателя и сервоприводов**

***Теория***  Последовательность работы аппаратуры. Подключение АКБ.

***Практика:*** Тестовые проверки работы двигателя и сервоприводов

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 20 Регулировка (треммирование) расходов органов управления учебной модели БПЛА**

***Теория***  Последовательность работы с аппаратурой

***Практика:*** Регулировка (премирование) расходов органов управления учебной модели БПЛА

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 21 Управление учебной моделью БПЛА на компьютерном симуляторе визуально**

***Теория***  Выбор программы симулятора.

***Практика:*** Управление учебной моделью БПЛА на компьютерном симуляторе визуально

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 22 Управление учебной моделью БПЛА на компьютерном симуляторе визуально**

***Теория***  Выбор программы симулятора.

***Практика:*** Управление учебной моделью БПЛА на компьютерном симуляторе визуально

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 23 Управление учебной моделью БПЛА на симуляторе с FPV очками**

***Теория***  Последовательность работы с аппаратурой

***Практика:*** Управление учебной моделью БПЛА на симуляторе с FPV очками

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 24 Управление учебной моделью БПЛА на симуляторе с FPV очками**

***Теория***  Последовательность работы с аппаратурой

***Практика:*** Управление учебной моделью БПЛА на симуляторе с FPV очками

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 25 Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально**

***Теория***  Последовательность работы с аппаратурой . ТБ при полетах.

***Практика*** Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 26 Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально**

***Теория***  Последовательность работы с аппаратурой . ТБ при полетах.

***Практика*** Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 27 Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально**

***Теория***  Последовательность работы с аппаратурой . ТБ при полетах.

***Практика*** Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 28 Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками**

***Теория***  Последовательность работы с аппаратурой . ТБ при полетах. Особенности управления с FPV очками

***Практика***  Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 29 Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками**

***Теория***  Последовательность работы с аппаратурой . ТБ при полетах. Особенности управления с FPV очками

***Практика***  Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 30 Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками**

***Теория***  Последовательность работы с аппаратурой . ТБ при полетах. Особенности управления с FPV очками

***Практика***  Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 31 Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками**

***Теория***  Последовательность работы с аппаратурой . ТБ при полетах. Особенности управления с FPV очками

***Практика***  Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Тема № 2 Изготовление модели БПЛА по схеме «летающее крыло»**

**Занятие № 32 Подбор чертежей модели БПЛА типа «летающее крыло»**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  работа с чертежами

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 33 Изготовление шаблонов деталей модели БПЛА типа «летающее крыло**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Изготовление шаблонов деталей модели БПЛА типа «летающее крыло

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 34 Изготовление деталей модели БПЛА «летающее крыло»**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Изготовление деталей модели БПЛА «летающее крыло»

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 35 Изготовление деталей модели БПЛА «летающее крыло»**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Изготовление деталей модели БПЛА «летающее крыло»

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 36 Сборка модели БПЛА «летающее крыло»**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Сборка модели БПЛА «летающее крыло»

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 37 Сборка модели БПЛА «летающее крыло»**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Сборка модели БПЛА «летающее крыло»

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 38 Монтаж сервоприводов на модель БПЛА «летающее крыло»**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Монтаж сервоприводов на модель БПЛА «летающее крыло»

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 39 Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на модель БПЛА «летающее крыло»**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на модель БПЛА «летающее крыло»

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 40 Монтаж видеоаппаратуры на модель БПЛА «летающее крыло»**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Монтаж видеоаппаратуры на модель БПЛА «летающее крыло»

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 41 Оклеивание цветным скотчем модели БПЛА «летающее крыло»**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Оклеивание цветным скотчем модели БПЛА «летающее крыло»

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 42 Управление моделью БПЛА «летающее крыло» на компьютерном симуляторе визуально**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Управление моделью БПЛА «летающее крыло» на компьютерном симуляторе визуально

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 43 Управление моделью БПЛА «летающее крыло» на компьютерном симуляторе с FPV очками**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Управление моделью БПЛА «летающее крыло» на компьютерном симуляторе с FPV очками

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 44 Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально**

**Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально

Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 45 Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально**

**Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально

Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 46 Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 47 Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 48 Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками**

***Теория***  Особенности конструкции БПЛА «летающее крыло»

***Практика***  Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Тема № 3 Участие в выставках, соревнованиях, экскурсиях и массовых мероприятиях**

**Занятие № 49 Изучение положения регионального первенства по запуску БПЛА**

***Теория***  Положение о региональном первенстве по запуску БПЛА

***Практика***  Работа с документами

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 50 Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА**

***Теория***  Положение о региональном первенстве по запуску БПЛА

***Практика***  Тренировочные полеты БПЛА . Выполнение упражнений.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 51 Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА**

***Теория***  Положение о региональном первенстве по запуску БПЛА

***Практика***  Тренировочные полеты БПЛА . Выполнение упражнений.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 52 Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА**

***Теория***  Положение о региональном первенстве по запуску БПЛА

***Практика***  Тренировочные полеты БПЛА . Выполнение упражнений.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 53 Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА**

***Теория***  Положение о региональном первенстве по запуску БПЛА

***Практика***  Тренировочные полеты БПЛА . Выполнение упражнений.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 54 Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА**

***Теория***  Положение о региональном первенстве по запуску БПЛА

***Практика***  Тренировочные полеты БПЛА . Выполнение упражнений.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 55 Участие региональном первенстве по запуску БПЛА**

***Теория***  Положение о региональном первенстве по запуску БПЛА

***Практика***  Соревнования . Выполнение упражнений.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 56 Участие региональном первенстве по запуску БПЛА**

***Теория***  Положение о региональном первенстве по запуску БПЛА

***Практика***  Соревнования . Выполнение упражнений.

***Форма контроля:*** Практическая работа. Устный опрос

**Занятие № 57 Заключительное занятие**

***Практика***  Подведение итогов учебного года

***Форма контроля:*** Беседа. Устный опрос

**2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

**2.1 Календарный учебный график 2 года обучения**

Место проведения:

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ занятия** | **Тема занятия** | **Кол- во часов** | **Форма занятия** | **Форма контроля** | **Дата планируемая**  **(число, месяц)** | **Дата**  **фактическая**  **(число, месяц)** | **Причина изменения даты** |
| 1 | . ПДД, ТБ ПБ, правила поведения | 2 | Лекция, беседа | Устный опрос, тестирование |  |  |  |
| 2 | История БПЛА самолетного типа | 2 | Лекция, беседа | Устный опрос, тестирование |  |  |  |
| 3 | Основы теории полета | 2 | Лекция, практика | Устный опрос, наблюдение |  |  |  |
| 4 | Материалы и инструменты для изготовления радиоуправляемых моделей самолетов (БПЛА) | 2 | Лекция, практика | Устный опрос, наблюдение |  |  |  |
| 5 | Основные части самолетов, их название и назначение. | 2 | Лекция, практика | Устный опрос, наблюдение |  |  |  |
| 6 | Конструкции БПЛА самолетного типа | 2 | Лекция | Устный опрос |  |  |  |
| 7 | Радиоаппаратура для управления БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 8 | Программирование, настройки приемника и передатчика | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 9 | Двигатели для БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 10 | Электрические двигатели для БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 11 | Выбор электрического двигателя для БПЛА по их ТТХ | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 12 | Воздушный винт | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 13 | Аккумуляторы (АКБ) для БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 14 | Особенности эксплуатации различных АКБ | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 15 | Зарядные устройства (ЗУ) для АКБ | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 16 | Особенности работы на ЗУ | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 17 | Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) для БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 18 | Особенности конструкции ДВС | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 19 | Подбор ДВС для БПЛА по их ТТХ | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 20 | Топливо для ДВС | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 21 | Техника безопасности при работе с топливом. | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 22 | Регуляторы оборотов для электрических двигателей | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 23 | Серво приводы для управления БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 24 | Подбор серво приводов для БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 25 | Видеоаппаратура для БПЛА. Виды и назначение. | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 26 | Установка вилео аппаратуры на БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 27 | FPV очки (шлем) особенности регулировки и эксплуатации | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 28 | Порядок подключения электрической схемы БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 29 | Подбор чертежей учебной модели БПЛА самолетного типа | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 30 | Изготовление шаблонов деталей учебной модели БПЛА самолетного типа | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 31 | Подбор материала для изготовления учебного БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 32 | Изготовление деталей фюзеляжа учебного БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 33 | Изготовление деталей фюзеляжа учебного БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 34 | Сборка фюзеляжа учебного БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 35 | Сборка фюзеляжа учебного БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 36 | Сборка фюзеляжа учебного БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 37 | Изготовление киля с рулем направления учебного БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 38 | Изготовление стабилизатора с рулями высоты учебного БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 39 | Изготовление стабилизатора с рулями высоты учебного БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 40 | Монтаж на фюзеляж стабилизатора с рулем высоты и киля с рулем направления | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 41 | Монтаж на фюзеляж стабилизатора с рулем высоты и киля с рулем направления | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 42 | Монтаж на фюзеляж сервоприводов рулей высоты и направления | 2 | Соревнование | Наблюдение, соревнование |  |  |  |
| 43 | Монтаж кабанчиков на руль направления и высоты | 2 | Соревнование | Наблюдение, соревнование |  |  |  |
| 44 | Соединение тягой сервопривода с рулем направления | 2 | Лекция. практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 45 | Соединение тягой сервопривода с рулем высоты. | 2 | Лекция. практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 46 | Монтаж электродвигателя на фюзеляж | 2 |  | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 47 | Соединение электрического двигателя с регулятором оборотов | 2 |  | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 48 | Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты | 2 |  | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 49 | Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты | 2 |  | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 50 | Оклейка цветным скотчем фюзеляжа, киля с рулем направления и стабилизатора с рулем высоты | 2 |  | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 51 | Итоговое занятие | 2 | беседа | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
|  | **Учебный план 2 года обучения ( 2 модуль)** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Изготовление деталей крыла учебного БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 2 | Изготовление деталей крыла учебного БПЛА | 2 | Лекция практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 3 | Сборка крыла учебной модели БПЛА | 2 | Лекция Практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 4 | Сборка крыла учебной модели БПЛА | 2 | Лекция практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 5 | Сборка крыла учебной модели БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 6 | Сборка крыла учебной модели БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 7 | Изготовление элеронов крыла учебной модели БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 8 | Изготовление элеронов крыла учебной модели БПЛА | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 9 | Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 10 | Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 11 | Оклеивание крыла и элеронов цветным скотчем | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 12 | Монтаж на крыло сервоприводов элеронов | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 13 | Монтаж на крыло сервоприводов элеронов | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 14 | Установка кабанчиков на элероны крыла | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 15 | Соединение тягами сервоприводов и элеронов | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 16 | Сборка электрической схемы учебного БПЛА. Подключение приемника и аппаратуры. | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 17 | Установка на электрический двигатель воздушного винта | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 18 | Монтаж крыла на фюзеляж | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 19 | Тестовые проверки работы двигателя и сервоприводов. | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 20 | Регулировка (тремирование) расходов органов управления учебной модели БПЛА . | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 21 | Управление учебной моделью БПЛА на компьютерном симуляторе визуально | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 22 | Управление учебной моделью БПЛА на компьютерном симуляторе визуально | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 23 | Управление учебной моделью БПЛА на симуляторе с FPV очками | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 24 | Управление учебной моделью БПЛА на симуляторе с FPV очками | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 25 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 26 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 27 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА визуально | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 28 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 29 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 30 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 31 | Тренировочные полеты на учебном БПЛА с FPV очками | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 32 | Подбор чертежей модели БПЛА типа «летающее крыло» | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 33 | Изготовление шаблонов деталей модели БПЛА типа «летающее крыло» | 2 | Лекция, практика | Устный опрос, практическое задание |  |  |  |
| 34 | Изготовление деталей модели БПЛА «летающее крыло» | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 35 | Изготовление деталей модели БПЛА «летающее крыло» | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 36 | Сборка модели БПЛА «летающее крыло» | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 37 | Сборка модели БПЛА «летающее крыло» | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 38 | Монтаж сервоприводов на модель БПЛА «летающее крыло» | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 39 | Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на модель БПЛА «летающее крыло» | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 40 | . Монтаж видеоаппаратуры на модель БПЛА «летающее крыло» | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 41 | Оклеивание цветным скотчем модели БПЛА «летающее крыло» | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 42 | Управление моделью БПЛА «летающее крыло» на компьютерном симуляторе визуально . | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 43 | Управление моделью БПЛА «летающее крыло» на компьютерном симуляторе с FPV очками | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 44 | Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 45 | Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» визуально | 2 | практика | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 46 | Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками | 2 | лекция | Наблюдение, практическое задание |  |  |  |
| 47 | Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками | 2 | практика | Соревнование, выставка, беседа |  |  |  |
| 48 | Тренировочные полеты БПЛА «летающее крыло» с FPV очками | 2 | практика | Соревнование, выставка, беседа |  |  |  |
| 49 | Изучение положения регионального первенства по запуску БПЛА | 2 | выставка, беседа | Соревнование, выставка, беседа |  |  |  |
| 50 | Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА | 2 | выставка, беседа | Соревнование, выставка, беседа |  |  |  |
| 51 | Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА | 2 | выставка, беседа | Соревнование, выставка, беседа |  |  |  |
| 52 | Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА | 2 | Творческий отчет | Творческий отчет |  |  |  |
| 53 | Тренировка к региональному первенству по запуску БПЛА | 2 | выставка, беседа | Соревнование, выставка, беседа |  |  |  |
| 54 | Участие региональном первенстве по запуску БПЛА | 2 | Соревнование, | Соревнование, выставка, беседа |  |  |  |
| 55 | Участие региональном первенстве по запуску БПЛА | 2 | Соревнование, | Соревнование, выставка, беседа |  |  |  |
| 56 | Участие региональном первенстве по запуску БПЛА | 2 | Соревнование, | Творческий отчет |  |  |  |
| 57 | Заключительное занятие. | 2 | беседа |  |  |  |  |
|  | **ВСЕГО 114** | | | | | | |

**Учебный план 3 года обучения**

**«Беспилотные транспортные средства(БТС) наземного и водного типа »**

**1модуль. первое полугодие.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ темы** | **№ занятия** | **Наименование темы** | **Кол-во часов** | | | |
| **Всего** | **Учебные** | | **Контр.** |
| **Теор** | **Практ** |
| **1** |  | **Вводное занятие.** | **2** | **2** |  |  |
|  | 1 | ПДД, ТБ ПБ, правила поведения. | 2 | 2 |  |  |
| **2** |  | **БТС наземного типа** | **56** | **37** | **19** |  |
|  | 2 | История БТС наземного типа | 2 | 2 |  |  |
|  | 3 | Классификация БТС наземного типа. | 2 | 2 |  |  |
|  | 4 | Материалы и инструменты для изготовления радиоуправляемых моделей БТС | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 5 | Основные части БТС, их название и назначение. | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 6 | Конструкции БТС наземного типа | 2 | 2 |  |  |
|  | 7 | Радиоаппаратура для управления БТС | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 8 | Программирование, настройки приемника и передатчика | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 9 | Двигатели для БТС | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 10 | Электрические двигатели для БТС | 2 | 2 |  |  |
|  | 11 | Выбор электрического двигателя для модели БТС по их ТТХ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 12 | Редукторы | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 13 | Аккумуляторы (АКБ) для БТС | 2 | 2 |  |  |
|  | 14 | Особенности эксплуатации различных АКБ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 15 | Зарядные устройства(ЗУ) для АКБ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 16 | Особенности работы на ЗУ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 17 | Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) для БТС | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 18 | Особенности конструкции ДВС | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 19 | Подбор ДВС для модели БТС по их ТТХ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 20 | Топливо для ДВС | 2 | 2 |  |  |
|  | 21 | Техника безопасности при работе с топливом. | 2 | 2 |  |  |
|  | 22 | Регуляторы оборотов для электрических двигателей | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 23 | Серво приводы для управления БТС | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 24 | Подбор серво приводов для БТС | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 25 | Видеоаппаратура для БТС. Виды и назначение. | 2 | 2 |  |  |
|  | 26 | Установка вилео аппаратуры на БТС | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 27 | FPV очки (шлем) особенности регулировки и эксплуатации | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 28 | Порядок подключения электрической схемы БТС | 2 | 1 | 1 |  |
| **3** |  | **Изготовление радиоуправляемой модели автомашины классической схемы** | **42** | **2** | **40** |  |
|  | 29 | Подбор чертежей радиоуправляемой модели автомашины | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 30 | Изготовление шаблонов деталей радиоуправляемой модели автомашины | 2 |  | 2 |  |
|  | 31 | Подбор материала для изготовления радиоуправляемой модели автомашины | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 32 | Изготовление деталей корпуса радиоуправляемой модели автомашины | 2 |  | 2 |  |
|  | 33 | Изготовление деталей корпуса радиоуправляемой модели автомашины | 2 | + | 2 |  |
|  | 34 | Сборка корпуса радиоуправляемой модели автомашины | 2 |  | 2 |  |
|  | 35 | Сборка корпуса радиоуправляемой модели автомашины | 2 |  | 2 |  |
|  | 36 | Сборка корпуса радиоуправляемой модели автомашины | 2 |  | 2 |  |
|  | 37 | Изготовление рамы радиоуправляемой модели автомашины | 2 |  | 2 |  |
|  | 38 | Изготовление подвески для колес. | 2 |  | 2 |  |
|  | 39 | Изготовление и сборка тяг рулевого устройства | 2 |  | 2 |  |
|  | 40 | Монтаж на раму редуктора и рулевого устройства | 2 |  | 2 |  |
|  | 41 | Монтаж на раму сервопривода рулевого устройства | 2 |  | 2 |  |
|  | 42 | Монтаж на раму электродвигателя | 2 |  | 2 |  |
|  | 43 | Соединение электродвигателя с редуктором | 2 |  | 2 |  |
|  | 44 | Монтаж на раму блока для АКБ | 2 |  | 2 |  |
|  | 45 | Монтаж на корпус модели машины светодиодов: фары, подсветки, тормоза. | 2 | + | 2 |  |
|  | 46 | Сборка электрической схемы модели радиоуправляемой машины | 2 |  | 2 |  |
|  | 47 | Грунтовка корпуса радиоуправляемой модели автомашины | 2 |  | 2 |  |
|  | 48 | Покраска радиоуправляемой модели автомашины | 2 | + | 2 |  |
|  | 49 | Тренировочные запуски радиоуправляемой модели автомашины | 2 |  | 2 |  |
|  | 50 | Тренировочные запуски радиоуправляемой модели автомашины | 2 |  | 2 |  |
| 4 | 51 | **Итоговое занятие**. | **2** | **2** |  |  |
|  |  | **ИТОГО** | **102** |  |  |  |

**Учебный план 2 год обучения**

**««Беспилотные транспортные средства(БТС) наземного и водного типа »**

**Второе полугодие 2 модуль**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ темы** | **№ занятия** | **Наименование темы** | **Кол-во часов** | | | |
| **Всего** | **Учебные** | | **Контр.** |
| **Теор** | **Практ** |
| **1** |  | **Беспилотные речные и морские транспортные средства** | **40** | **26** | **14** |  |
|  | **1** | История кораблестроения в России | 2 | 1 | 1 |  |
|  | **2** | Классификация моделей кораблей | 2 | 1 | 1 |  |
|  | **3** | Материалы и инструменты для изготовления радиоуправляемых моделей кораблей | 2 | 1 | 1 |  |
|  | **4** | Основные части моделей кораблей , их название и назначение | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 5 | Особенности конструкции моделей кораблей | 2 | 2 |  |  |
|  | 6 | Радиоаппаратура для управления моделей кораблей | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 7 | Программирование, настройки приемника и передатчика | 2 |  | 2 |  |
|  | 8 | Двигатели для моделей кораблей | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 9 | Электрические двигатели для моделей кораблей | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 10 | Аккумуляторы (АКБ) для моделей кораблей | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 11 | Особенности эксплуатации различных АКБ | 2 | 2 |  |  |
|  | 12 | Зарядные устройства(ЗУ) для АКБ | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 13 | Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) для моделей кораблей | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 14 | Особенности конструкции ДВС | 2 | 2 |  |  |
|  | 15 | Топливо для ДВС. ТБ при работе с топливом. | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 16 | Регуляторы оборотов для электрических двигателей | 2 | 2 |  |  |
|  | 17 | Серво приводы для управления моделей кораблей | 2 | 2 |  |  |
|  | 18 | Видеоаппаратура для моделей кораблей . Виды и назначение | 2 | 2 |  |  |
|  | 19 | FPV очки (шлем) особенности регулировки и эксплуатации | 2 | 2 |  |  |
|  | 20 | Порядок подключения электрической схемы радиоуправляемой модели корабля | 2 | 1 | 1 |  |
| **2** |  | **Изготовление радиоуправляемой модели корабля** | **56** | **2** | **54** |  |
|  | 21 | Подбор чертежей радиоуправляемой модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 22 | Изготовление шаблонов деталей радиоуправляемой модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 23 | Подбор материала для изготовления радиоуправляемой модели корабля | 2 | + | 2 |  |
|  | 24 | Изготовление деталей корпуса радиоуправляемой модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 25 | Изготовление деталей корпуса радиоуправляемой модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 26 | Сборка корпуса радиоуправляемой модели корабля | 2 | + | 2 |  |
|  | 27 | Сборка корпуса радиоуправляемой модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 28 | Изготовление деталей винтомоторной группы | 2 |  | 2 |  |
|  | 29 | Монтаж винтомоторной группы в трюме модели корабля | 2 | + | 2 |  |
|  | 30 | Монтаж электродвигателя , соединение его с валом | 2 |  | 2 |  |
|  | 31 | Установка руля на модель корабля. | 2 |  | 2 |  |
|  | 32 | Монтаж в трюм площадки для сервопривода руля. | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 33 | Монтаж в трюм отсеков для АКБ , регулятора оборотов и приемника | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 34 | Монтаж серво машинки и соединение ее тягой с рулем | 2 |  | 2 |  |
|  | 35 | Изготовление палубы модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 36 | Изготовление деталей надстроек модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 37 | Изготовление деталей надстроек модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 38 | Монтаж надстроек на палубу модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 39 | Монтаж надстроек на палубу модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 40 | Грунтовка аэрозольным грунтом модели корабля. | 2 |  | 2 |  |
|  | 41 | Шлифовка и шпаклевка модели корабля. | 2 |  | 2 |  |
|  | 42 | Покраска радиоуправляемой модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 43 | Покраска радиоуправляемой модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 44 | Нанесение декалей на модель корабля. | 2 |  | 2 |  |
|  | 45 | Пробные запуски модели корабля. | 2 |  | 2 |  |
|  | 46 | Настройка модели корабля по крену и дифференту. | 2 |  | 2 |  |
|  | 47 | Запуски модели корабля | 2 |  | 2 |  |
|  | 48 | Запуски модели корабля | 2 |  | 2 |  |
| **3** |  | **Участие в выставках, соревнованиях, экскурсиях и массовых мероприятиях.** | **16** | **1** | **9** | **6** |
|  | 49 | Изучение положения регионального первенства по запуску беспилотных транспортных средств | 2 | 1 | 1 |  |
|  | 50 | Тренировка к региональному первенству по запуску БТС | 2 |  | 2 |  |
|  | 51 | Тренировка к региональному первенству по запуску БТС | 2 |  | 2 |  |
|  | 52 | Тренировка к региональному первенству по запуску БТС | 2 |  | 2 |  |
|  | 53 | Тренировка к региональному первенству по запуску БТС | 2 |  | 2 |  |
|  | 54 | Участие региональном первенстве по запуску БТС | 2 |  |  | 2 |
|  | 55 | Участие региональном первенстве по запуску БТС | 2 |  |  | 2 |
|  | 56 | Участие региональном первенстве по запуску БТС | 2 |  |  | 2 |
| **4** | **57** | **Заключительное занятие** | **2** | **2** |  |  |
| **Итого** |  |  | **114** | **31** | **77** | **6** |

## **Формы аттестации/контроля**

**Формы аттестации/контроля для выявления предметных и метапредметных результатов*:***

практическая работа,тестирование, устный опрос, соревнования, защита проекта

**Формы аттестации/контроля формы для выявления личностных качеств:**

наблюдение, уст6ные опросы

**Особенности организацииаттестации/контроля:**

Целью проведения диагностики является контроль знаний, умений, навыков обучающихся.

В процессе обучения проводятся следующие виды и формы контроля:

* входной (беседа, практическое задание, тест по технике безопасности);
* текущий (практическое задание, соревнования, выставки);
* итоговый (соревнования, выставки);

Способ оценки, как правило, устный. Отмечаются недостатки выполненных работ в лёгкой форме. Основной акцент делается на её достоинства, чтобы не отбить у ребёнка желание обучаться и нацелить на исправление недостатков.

Анализ данных диагностики позволяет проследить качество полученных навыков каждого воспитанника, степень освоения программы, при необходимости скорректировать учебно-воспитательный процесс для более успешного усвоения учебного материала.

## **Оценочные материалы**

1. Тест по истории БПЛА (Приложение А)
2. Тест по устройству БПЛА (Приложение Б)
3. Тест по аэродинамике (Приложение В)
4. Тест по системе управления БЛА (Приложение Г)

## **Методическое обеспечение программы**

**Методические материалы**:

Примерные темы проектов (Приложение Д)

## **Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение** **программы:**

Объединение «Беспилотные летательные аппараты» располагается в учебном кабинете. Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя.

* Рабочее место оснащено столом, стульями, сборно-разборные квадрокоптером, пультом управления, персональным компьютером или ноутбуком, компьютерной мышью, программным обеспечением.

материально- технического обеспечения:

* оснащение для демонстрации (проектор);
* стандартное программное обеспечение и ArduinaADE;
* канцелярские принадлежности (скрепки, кнопки, карандаш, резинка, канцелярский нож, ножницы, модельный пластилин, бумага, картон, клей и т.д.);
* слесарный набор инструментов и запасные элементы (пассатижи, паяльник, припой, пинцет, набор отверток);
* рабочая поверхность (доска для пайки и резки);
* сборно-разборные квадрокоптеры, пульт управления;
* макетная плата, провода перемычки;
* магнит, гвозди; изоляционная лента;
* винты разного диаметра;
* другие расходные материалы для проектной деятельности.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителем соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявлением темы занятия, плана работы.

**Информационное обеспечение** **программы:**

1. Ефимов. Е. Программируем квадрокоптер на Arduino:Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/227425/
2. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.Режимдоступа:<http://www.reaa.ru/>yabbfilesB/Attachments/Osnovy\_ajerodtnamiki\_Riga.pdf
3. Валерий Яценков : "Электроника . Твой первый квадрокоптер. Теория и практика".<http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/>
4. РедакцияTom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзортехнологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступаhttp://www.thg.ru/consumer/obzor\_fpv\_multicopterov/print.html
5. Мирошник И.В. Теорияавтоматического управления. Линейные системы. 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
6. Когда изобрели квадрокоптер: история квадрокоптеров с 2006 и по сегодня - <https://www.moyo.ua/news/kogda_izobreli_kvadrokopter_istoriya_kvadrokopterov_s_2006_i_po_segodnya.html>
7. Безопасность при эксплуатации квадрокоптеров - <https://www.kemerovo.ru/obshchestvo/pravila-bezopasnosti/bezopasnost-pri-ekspluatatsii-kvadrokopterov/>
8. Обзор беспилотных летательных аппаратов общего пользования и регулирования воздушного движения бпла в разных странах - https://www.sut.ru/doci/nauka/review/20164/13-23.pdf
9. Перспективы развития и применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами - <https://function.mil.ru/files/morf/Sbornik_dokladov_konferencii_bla.pdf>

**Кадровое обеспечение программы:**

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

## **Воспитательный компонент**

**Цель воспитательной работы:** создание оптимальных условий для развития, саморазвития и самореализации личности учащегося через техническое творчество.

**Задачи воспитательной работы**

* сформировать умение видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
* сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
* воспитать чувство коллективизма, уважение к инженерному труду.

**Приоритетные направления воспитательной деятельности**

гражданско-патриотическое воспитание, воспитание положительного отношения к труду и творчеству, профориентационное воспитание

**Формы воспитательной работы**

лекция, фестиваль, спортивная игра.

**Методы воспитательной работы**

беседа, соревнование.

**Планируемые результаты воспитательной работы**

* сформирован интерес к изучению техники и технических наук;
* сформировано ответственного отношения к труду;
* сформирована мотивация дальнейшего изучения техники.

**Календарный план воспитательной работы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название мероприятия** | **Задачи** | **Форма проведения** | **Сроки проведения** |
| 1 | Соревнования, конкурсы | воспитание положительного отношения к труду и творчеству | Участие в конкурсах, соревнованиях | В течении всего срока обучения |
|  | День родного края в Ульяновской области | Воспитание патриотических чувств, чувства гражданской идентичности, любви к родному краю и малой Родине | Занятие в форме спортивной игры | 15 сентября |
| 2 | «Новый год» | формирование положительного отношения к труду и творчеству | Занятие в форме спортивной игры, представление результатов проделанной работы, обсуждение | Декабрь |
| 3 | «23 февраля» | гражданско-патриотическое воспитание | Просмотр видеофильма, беседа о том, как получаемые знания могут применяться в деятельности | февраль |
|  | «Взлёт» | профориентационное воспитание | Беседы о дальнейшем пути в сфере БЛА, или близких сферах. Рассказы о специализациях, учебных заведениях. | В течении всего срока обучения |
|  | Межрегиональная экологическая акция «Волга-великое наследие России» | Создание условий для воспитания бережного отношения к природе родного края, воспитание патриотических чувств, любви к своей малой Родине | Просмотр видеофильма, соревнование - игра | Приурочено к 19 мая |

# Список литературы

**Для педагога**

1. Арзамасов Б.Н., Сидорин И.И., Косоланов Г.Ф. и др; Под.общ. ред. Б.Н. Арзамасова.- 2-е изд., испр. И доп. – М.:Машиностроение,1986. – 384 с., ил

2. Белинская Ю. С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн.2013. №4. Режим доступа:http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html (дата обращения20.04.2014).

3. Гребеньков О.А. Конструкция самолетов. Учеб. Пособие для авиационных вузов. – М: Машиностроение, 1984 – 240 с., ил

4. Колесников К.С., Механика в техническом университете. В 8т. Т. 1. Курс теоретической механики. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. 736 с.

5. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.:Государственноеиздательство обороннойпромышленности, 1950. 479 с.

6. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. Книга 1. Москва «Машиностроение» 1998

7. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». – М.; 2016.

**Для обучающегося**

1.Богославский С.В. Дорофеев А.Д. Динамика полета летательных аппаратов: Учебное пособие. – СПб.: СПбГУАП, 2002 – 64 с.: ил.

2.Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3**.**

3.Сытин Л.Е., Которин Ю.Ф., Волковский Н.Л. Все об авиации. Большая энциклопедия. – М.: АСТ, 2018. – 640 с.

4.Саймон Монк Мейкерство**.** Arduino и Raspberry Pi/ Управление движением, светом и звуком. – СПб.: БХВ – Петербург, 2017 – 336 с.

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. мы. СПб:Питер, 2005. 337

**Для родителей**

Валерий Яценков : "Электроника . Твой первый квадрокоптер. Теория и практика".http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/

**Приложение А**

**История развития воздушных беспилотных транспортных средств.**

1.Как называется воздушный шар, предназначенный для исследования верхних слоев атмосферы?

a Аэростат

b. Стратостат

c. Гидростат

d. Реостат

№2 На каком рисунке изображён дирижабль?

a. №1

b. №2

c. №3

d. На рисунке дирижабля нет

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 🎈 Воздушный шарик эмодзи — Значение, Скопировать |  | Красивая вертикальная картина воздушного шара над чистым голубым небом |  Бесплатно Фото |
| a | b | c |

№3 Для каких целей используются беспилотные аэростаты?

a a. Для изучения воздушных течений

b. Для географических исследований

c. Для медико-биологических исследований

d. Среди ответов нет верного

№4 Каким газом наполняют шары «небесных фонариков»?

a a. Водородом

b. Гелием

c. Кислородом

d. Горячим воздухом

№5 Какое название дали воздушным шарам, которые перемещались только под действием ветра?

a a. Аэростат

b. Стратостат

c. Гидростат

d. Реостат

№6 Почему используемый ранее для наполнения воздушных шаров водород заменили гелием?

b. Гелий имеет меньшую плотность

c. Водород ядовит

d. Водород горючий газ и поэтому опасен

№7 Какое название дали управляемым воздушным шарам?

a a. Аэростат

b. Стратостат

c. Реостат

d. Дирижабль

№8 Чтобы воздушный шар поднялся в воздух соотношение между силой тяжести и архимедовой силой

должно быть …

a a. FА < Fтяж

b. FА = Fтяж

c. FА > Fтяж

d. Среди ответов нет верного

№10 Как называется специальный груз, который сбрасывают вниз, если хотят подняться выше на воздушном шаре

a a. Якорь

b. Грузило

c. Шаланд

d. Балласт

№11 Какую характеристику воздушного шара нужно знать для определения его возможностей по поднятию груза?

a a. Подъёмную силу

b. Подъёмную массу

c. Подъёмную мощность

d. Подъёмную работу

№14 Воздушный шар поднимается вверх. Что происходит с действующей на него архимедовой силой?

a a. Увеличивается

b. Уменьшается

c. Не изменяется

d. Вопрос некорректный

№15 Каким образом на воздушном шаре спускаются вниз?

a a. Специальными устройствами-растяжками уменьшают рабочий объём шара

b. Шар вниз опустить невозможно, люди прыгают с парашютами

c. При помощи специального клапана из оболочки шара выпускают часть воздуха

d. Среди ответов нет верного

**Приложение Б**

**Тест по устройству БПЛА**

*1. Комплекс управления БПЛА состоит*

*А) НКУ, БКУ*

Б) НКУ, БКУ, Глонасс

В) пункта управления БПЛА, бортового оборудования, телеметрического оборудования

Г) наземного пункта управления Глонасс

*2. Графическое управляющее программное обеспечение (ПО) осуществляет*

*А)*программирование маршрута и отображение параметров полёта.

Б) ручное управление БПЛА

В) отображение полета на дисплее

Г) командное управление полетом БПЛА

*3. Причина ошибок СНС со временем*

*А)*дрейф гироскопов*;*

*Б)*ошибки Глонасс

В) ошибки автопилота

Г) ошибки бортовой вычислительной машины

*4.*Акселерометр –

А) устройство, анализирующее ускорение устройства в трех плоскостях (x, y, z).

*Б)*устройство, анализирующее скорость устройства в трех плоскостях (x, y, z).

В) устройство, стабилизации в трех плоскостях (x, y, z).

Г) устройство, анализирующее координаты БПЛА в трех плоскостях

(x, y, z).

5*. Для каких целей предназначен Bluetooth-модуле*

*А) для передачи фото и видео файлов*

Б) для стабилизации полета дрона

В) для определения координат дрона

Г) для управления движением дрона

6. *квадрокоптеры это*,

А) дроны , содержащие четыре пары лопастей.

*Б)*дроны для

В) [научно-фантастическая](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) трилогия [Уильяма Гибсона](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%93%D0%B8%D0%B1%D1%81%D0%BE%D0%BD%2C_%D0%A3%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC)

Г) вертуальный мир

*7. Уоррен Мак-Каллок* (1898-1969)

*А) нейрофизиолог*.

Б) теоретик искусственных нейронных сетей и один из отцов кибернетики

В) создатель теории распознания

Г) создатель языка программирования Пролог

8*. First Person View (сокр. FPV)*

А)одно из направлений [радиоуправляемого авиамоделизма](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D1%91%D1%82)

Б) приём с модели видео изображения по дополнительному видео-радиоканалу в [режиме реального времени](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%A0%D0%B5%D0%B6%D0%B8%D0%BC_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8).

В) ручное управление дроном

Г) оператор управления дроном

*9. Вычислитель БПЛА имеет следующие характеристики и особенности:*

*Производительность 400 MIPS Что означает MIPS ;*

*А)*величина, показывающая число миллионов инструкций, выполняемых [процессором](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%80) за одну [секунду](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%A1%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0)

*Б)*величина, показывающая число инструкций, выполняемых [процессором](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%80) за одну [секунду](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%A1%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0)

В) величина, показывающая число инструкций, выполняемых [процессором](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%80) за одну минуту

Г) количество операций в 1 секунду

*10. Что такое*QNX

*А) операционная система БПЛА.*

Б*)*мультиплатформенной система БПЛА,

В) программа управления полетом БПЛА

*Г)*система счисления БПЛА

11*. коптер – это*

*А)*беспилотный радиоуправляемый летательный аппарат, передвигающийся по воздуху по принципу вертолета.

Б) беспилотный летательный аппарат для передвижения в космосе

В) беспилотный летательный аппарат для передвижения на планетах

Г) беспилотный летательный аппарат для передвижения в воде

12. *квадрокоптеры это*,

А) дроны , содержащие четыре пары лопастей.

*Б) коптер с радиоуправлением*

В). Дрон с 8-ю лопастями

Г) беспилотный робот

*13. Мультикоптер* - *это*

*А*) *летательный аппарат с произвольным количеством несущих винтов, вращающихся диагонально в противоположных направлениях.*

Б) многороторный вертолёт

В) коптер с 8-ю пропелерами

г) беспилотный аппарат для перемещения в тунеллях

14*.*[*Конвертопланы*](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Frobotrends.ru%2Frobopedia%2Fkonvertoplany)

*А) Беспилотник, который садится и взлетает "по вертолетному", за счет поворота его двигателей*

Б) грузовой лететельный беспилотник .

В) беспилотный автомобиль

Г) беспилотная ракета

*15.*[*Тейлситтеры*](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Frobotrends.ru%2Frobopedia%2Ftailsitter)

*А) Беспилотник вертикального взлёта, который, оказавшись в воздухе, поворачивается горизонтально и летит, как дрон самолет*

Б*)*беспилотник – типа вертолет,

В) биологический беспилотник

*Г)*грузовой беспилотник

**Приложение В**

**Тест по аэродинамики**

*1. Аэродинамика – это*

*А)*наука об общих законах движения газа (преимущественно воздуха), а также о взаимодействии газа с движущимися в нем телами.

Б) Наука о свойствах газов

В) Наука об управлении ЛА

Г) Наука о движении ЛА

*2 основной задачей аэродинамики является*

*А) выбор рациональной внешней формы ЛА с целью получения заданных летно-технических характеристик*

(Б) определение аэродинамических нагрузок и тепловых потоков, действующих на поверхность ЛА

В) обеспечение устойчивых режимов полета ЛА

Г) обеспечение безаварийных режимов полета ЛА

*3. Атмосферой называют*

*А) газовую оболочку, которая благодаря воздействию гравитационного поля Земли удерживается ею и вращается вместе с планетой как единое целое*

*Б)*все, что окружает Землю

В) гравитационное поле Земли

Г). Воздушная оболочка оболочка , окружающая земной шар и связанная с ним силой тяжести

*4. Каких газов больше в нижних слоях* *атмосферы*

*А) азота*

*Б) кислорода*

В) водорода

Г) азона

5. *тропосфера - это*

.*А) Нижний слой атмосферы (от поверхности Земли до высоты 8 км над полюсами и 18 км над экватором*

Б) Нижний слой атмосферы (от поверхности Земли до высоты 18 км над полюсами и 18 км над экватором

В) Нижний слой атмосферы (от поверхности Земли до высоты 1 км над полюсами и 1 км над экватором

*Г) Нижний слой атмосферы до 10 км.*

6. *В верхнем слое тропосферы (для средних широт начиная с 11 км) температура воздуха практически неизменна и равна приблизительно*

*А) -56 град*

*Б) 217 К*

В) -100 град

Г) -217 К

*7. Тропопауза - это*

*А) переходные зоны между основными слоями атмосферы)*

Б) отделяет тропосферу от следующего слоя – стратосферы, которая простирается до высоты приблизительно 55 км

В) отделяет тропосферу от следующего слоя – стратосферы, которая простирается до высоты приблизительно 100 км

Г) отделяет тропосферу от следующего слоя – стратосферы, которая простирается до высоты приблизительно 10 км

8*. Выше стратосферы располагается*

*А) мезосфера*

*Б) термосфера.*

*В) экзосфера*

Г) атмосфера

*9. Уравнение состояния газа, которое связывает параметры газа между собой*

*А) уравнение Менделеева – Клайперона:*

*Б) уравнение Бернулли*

В) уравнение Мнделеева

Г) уравнение Келдыша

*10 Мера сжимаемости воздуха является число Маха*

*А)* отношение скорости потока *V* к скорости звука *a*

Б*)*отношение вязкости потока *V* к скорости звука *a*

В) отношение скорости потока *V* к температуре

*Г) отношение скорости звука V к скорости потока*

11. *Уравнение состояния идеального газа связывает между собой*

*А) плотность, давление, температуру*

*Б)*давление и плотность

В) давление и температуру

Г) плотность и температуру

*12. Треугольные крылья способствуют*

А) уменьшению подъемной силы

Б) увеличению подъемной силы

В) форма крыла не влияет

Г) увеличению до определенной величиныт

13*. С увеличением скорости угол Маха*

А)уменьшается

Б) увеличивается

В) не меняется

Г) увеличивается до определенного предела

*14. В каких единицах измеряется плотность в системе СИ*

*А)* кг с2/ м4

Б*)*кг / м4

В) кг / м3

*Г) кг с2/ м3*

*15 В каких единицах измеряется давление в системе СИ*

*А)* Па/м2

Б*)*На/ м2

В) Кг/ м2

*Г)*мм.рт.ст

**Приложение Г**

**Тест по системе управления БПЛА**

*1. Основная задача комплекса управления БПЛА*

*А) обеспечить вывод БПЛА в заданный район и выполнение операций в соответствии с полетным заданием,*

*Б) также обеспечить доставку информации, полученной бортовыми средствами БПЛА, на пункт управления*

В) обеспечить ручное управление БПЛА

Г) обеспечить связь с другими БПЛА

*2. Барометрический датчик давления предназначен для*

*А) измерения высоты БПЛА*

Б) измерения давления на высоте БПЛА

В) измерения давления на уровне Земли

Г) измерения давления и температуры

*Для чего предназначен магнитометр —это*

*А)* прибор для измерения характеристик [магнитного поля](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5)

*Б)*электронный компас.

В) магнитный гироскоп

Г) измеритель скорости БПЛА

*4. Гироскоп это*

А) устройство, способное реагировать на изменение [углов](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D0%BB) [ориентации](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%9E%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F)

БПЛА, относительно [инерциальной системы отсчета](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%98%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BE%D1%82%D1%81%D1%87%D1%91%D1%82%D0%B0)

*Б) устройство для*определения направления БПЛА в пространстве

В) устройство для измерения скорости БПЛА

Г) устройство для измерения дальности полета БПЛА

5*. Для каких целей предназначен Bluetooth-модуле*

*А) для передачи фото и видео файлов*

Б) для стабилизации полета дрона

В) для определения координат дрона

Г) для управления движением дрона

6. *Устройство для стабилизации углов ориентации БПЛА в полете*

А) блок инерциальной навигационной системы;

*Б)*блок стабилизации полета

В). Блок управления полетом БПЛА

Г) блок измерения углов стабилизации

*7. Автопилот БПЛА предназначен для*

*А)*Автоматическое управление БПЛА при полёте по заданной траектории

Б) Стабилизация углов ориентации БПЛА в полете

В) Определение навигационных параметров (координат, углов ориентации, параметров движения БПЛА)

Г) Выдача телеметрической информации о навигационных параметрах, углах ориентации и параметрах управления БПЛА

*8. Трехосевой акселерометр предназначен для*

А)   измерения проекции кажущегося [ускорения](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%A3%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) (разности между истинным ускорением объекта и [гравитационным](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) ускорением)

Б) скорости полета БПЛА

В) ускорения полета БПЛА

Г) дальности полета БПЛА

*9. датчик воздушной скорости.*

*А)* Прибор для измерения вертикальной скорости

*Б)*вариометры

В) гироскопы

Г) приборы для измерения горизонтальной скорости

*10 Л*инейными координатами БПЛА являются

*А)*дальность, высота, боковое перемещение

Б скорость, угловые координаты

В) земные координаты

*Г)*скоростные координатв

11. *Устройство для стабилизации углов ориентации БПЛА в полете*

А) блок инерциальной навигационной системы;

*Б)*блок стабилизации полета

В). Блок управления полетом БПЛА

Г) блок измерения углов стабилизации

*12. Инерциальная система на основе спутников Глонасс*

*А)* Определение координат земных объектов и БПЛА с использованием электронных карт местности

Б) Определение координат объектов и Глонасса с использованием земных пунктов управления

В) Определение навигационных параметров БПЛА с использованием приборов Глонасса

Г) Определение параметров на основе гироскопов на станциях Глонасс

*13. К автономным навигационным системам относят*

А)   инерциальные системы

Б) астрономические системы

В) астро-инерциальные системы, сочетающие функции инерциальных и астрономических систем;

Г) системы, основанные на использовании энергии электромагнитного излучения Солнца и других планет;

*14. - астрономические системы, позволяют*;

*А)* получать координаты местонахождения, скорость и время полета путем измерения угловых размеров небесных тел и направлений на них,

*Б)*получать координаты местонахождения, путем измерения угловых размеров небесных тел

В) получать координаты местонахождения, путем измерения угловых координат на солнце

Г) получать координаты местонахождения, путем измерения дальности и направления на луну

*15 - инерциальные системы, основаны на измерении*

*А)*ускорений и их интегрировании во времени c целью получения скорости и координат положения;

Б скорости и угловых координат

В) скорости и координат

*Г)*координат в земной системе

**Приложение Д**

**Примерные темы проектов**

* + 1. Моделирование квадрокоптера.
    2. Проектирование полета над трассой с препятствиями.
    3. Программирование автономного взлета и посадки квадрокоптера.
    4. Организация гонки квадрокоптеров.
    5. Проектирование квадрокоптера-траспортировщика.
    6. Автономный полет по заданной траектории.
    7. Создание помощника для преподавателя на контрольныхработах.