

**Содержание.**

**1. Комплекс основных характеристик программы.**

1.1. Пояснительная записка.

1.2. Цель и задачи программы.

1.3. Планируемые результаты освоения программы.

1.4. Содержание программы.

**2. Комплекс организационно-педагогических условий**

2.1 Календарный учебный график.

2.2. Формы аттестации.

2.3. Условия реализации программы.

2.4. Методические материалы.

**1. Комплекс основных характеристик программы**

* 1. **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);
* Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»)
* Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
* СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:

* Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
* Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
* Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения 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»
* «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

Адаптированные программы:

* Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей инвалидов, с учетом их образовательных потребностей (письмо от 29.03.2016 № ВК-641/09

Локальные акты ОО (Устав, Положение о проектировании ДООП в образовательной организации, Положение о проведение промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП).

В настоящее время БПЛА стали не только популярной технологией, но и значимым элементом в бизнес-сфере. Дроны производят массово, что делает их более доступными, чем когда-либо ранее.

Однако, как и любая технология, БПЛА требует специальных знаний и навыков, чтобы использовать их эффективно и безопасно. Предлагаемое учебное пособие содержит всю необходимую информацию для пилотов летательных аппаратов, которые рассматривают компетенции на основном уровне.

В ходе обучения обучающиеся получают знания о классификации БПЛА, основных его элементах, технологиях их управления, также изучаются основные проводимые исследования, связанные с этой технологией.

Как мы уже отметили, БВС нашли широкое применение в различных сферах. Важной областью является обеспечение безопасности на суше, в море, в воздушном пространстве. В этом случае дроны используются для наблюдения, поиска жертв в авариях, охраны заповедников и т.д.

Также БПЛА наконец-то нашли свое место в области различных доставок на небольшие расстояния. Дроны используются для доставки пищи, напитков, лекарственных препаратов, а также для доставки спасательных материалов на труднодоступные территории в случае чрезвычайных ситуаций.

Беспилотные летательные аппараты также активно используются для аэрофотосъемки, изучения состояний почвы и мониторинга природных ресурсов. Они пригодны для использования в геодезических работах, в лесном хозяйстве, сельском хозяйстве и в других областях.

Специальный курс "Основы пилотирования БПЛА " включает все эти области применения, а также технические подробности, необходимые для управления БВС. Благодаря этому курсу вы сможете овладеть навыками пилотирования беспилотного летательного аппарата, а также приобретете необходимые компетенции для его конструирования и настройки.

**Направленность образовательной программы**

Уровень освоения программы: начальный

Направленность (профиль) программы: техническая

**Актуальность программы**

Введение дополнительной образовательной программы "Основы пилотирования беспилотных летательных аппаратов" знакомит учащихся с инновационным направлением авиационной промышленности. Эта программа позволяет ученикам овладеть навыками пилотирования беспилотных воздушных судов через изучение ключевых технических направлений, включая механику, электронику, программирование и автоматизацию. Основным учебным оборудованием в программе являются образовательные дроны Geoscan "Pioneer Mini", которые позволяют ученикам учиться на собственном опыте.

Полученный при этом опыт стимулирует интерес учеников к созданию своих продуктов и инноваций, а также помогает им расширять свой кругозор и уверенность в своих возможностях. Важно отметить, что при освоении навыков пилотирования беспилотных воздушных судов, ученики добиваются успехов благодаря поддержке опытного педагога, который помогает им разобраться в базовых элементах механики, электроники и программирования.

**Педагогическая целесообразность**

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие навыков пилотирования беспилотными воздушными суднами, воспитание правовой культуры в беспилотной отрасли.

**Дополнительность** программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний, на занятиях по основам пилотирования беспилотных воздушных судов при помощи пилотирования и программирования беспилотных воздушных судов.

**Адресат программы**

Программа предназначена для детей **12-16 лет**.

**Объём программы:**

*Всего* – **72** часа.

**Срок освоения программы:** полгода.

**Режим занятий:**

*периодичность* **-** 2 раза в неделю;

*продолжительность* *одного занятия* 2 часа

(очно) – 40 мин. занятие / 10 мин. перерыв

40 мин. занятие / 10 мин. перерыв

**Формы обучения и особенности организации образовательного процесса**

Базовая форма обучения данной программы – ***очная***.

Концепция обучения, по данной дополнительной общеразвивающей программе, построена следующим образом:

- педагог знакомит детей с историей возникновения беспилотников, а также применением беспилотных систем в окружающем нас мире.

- в течение учебного периода педагог организует небольшие внутрикружковые соревнования и конкурсы, направленные на повышение интереса к данному предмету и техническим наукам в целом, а также участвует вместе с детьми в региональных мероприятиях (конкурсах, выставках, чемпионатах, соревнованиях и олимпиадах) технической направленности;

- в проведении занятий рекомендуется использовать наглядные графические материалы: фотографии, презентации, видеофильмы;

- занятие следует выстраивать таким образом, чтобы ребёнок в ходе урока делал для себя небольшое открытие, узнавал что-то новое, самостоятельно экспериментировал;

- педагог обязан следить за обеспечением безопасности труда обучающихся при выполнении практических заданий и экспериментов, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих **форм** работы:

***фронтальной*** - подача материала всему коллективу воспитанников;

***индивидуальной*** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработки навыков самостоятельной работы;

***групповой*** - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

**1.2 Цель и задачи образовательной программы**

**Цель программы:**овладение обучающимися практическими навыками пилотирования беспилотных летательных аппаратов, а также получение теоретических знаний, необходимых для эффективного планирования миссий, настройки и обслуживания БВС в различных условиях эксплуатации.

**Задачи образовательной программы**

*Образовательные:*

- формирование понимания основных принципов работы БПЛА, его устройства и характеристик, а также принципов управления им.

- ознакомление с законодательством в области пилотирования БПЛА, основными нормами и правилами полетов.

- формирование умений использовать инструменты и программное обеспечение для управления БПЛА, а также различные датчики и сенсоры для сбора информации о состоянии окружающей среды.

- освоение принципов безопасности полетов, включая умение оценивать риски и принимать меры по их снижению.

- изучение основных процессов и технологий, связанных с полетами и эксплуатацией БВС.

- ознакомление с различными типами БПЛА и их возможностями.

- рассмотрение правовых и экологических аспектов применения БПЛА

*Развивающие:*

- развитие технических навыков управления БПЛА и использования новейших технологий в этой области.

- развитие когнитивных и психомоторных навыков, необходимых для эффективной работы с БПЛА.

- развитие умения принимать взвешенные решения в условиях ограниченной информации и быстро реагировать на изменяющиеся обстановки.

- развитие навыков работы в команде и лидерских качеств, необходимых для управления БПЛА и эффективного взаимодействия с другими участниками процесса полета.

- развитие умения оценивать риски и принимать меры по их снижению в процессе управления БПЛА.

- развитие навыков использования различных видов сенсорной информации и ее анализа для определения состояния окружающей среды и принятия решений в процессе пилотирования.

- развитие умения проводить профилактический и оперативный ремонт БПЛА, а также умения планировать и организовывать миссии полета и обеспечивать безопасность полетов.

*Воспитательные:*

- формирование у студентов высоких моральных ценностей, таких как ответственность, дисциплина, уважение к людям и законам, честность и этичность.

- воспитание у студентов устойчивой мотивации к изучению и развитию своих профессиональных навыков.

- внедрение у студентов интереса к технике и технологиям, а также развитие креативных способностей.

- поддержка у студентов умения работать в условиях стресса и неоднозначности, что необходимо для управления ситуацией в экстремальных условиях.

- содействие в развитии у студентов самоуважения и уверенности в себе, чтобы они могли справляться с непредвиденными обстоятельствами и рисками в работе.

- подготовка студентов к профессиональной карьере в области пилотирования БВС, развитие у них профессиональной и личностной зрелости.

**1.4. Содержание программы**

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование модулей / тем занятий** | **Количество часов** | | | **Форма аттестации / контроля** |
| **Всего** | **Теории** | **Практики / самостоят.** |
| **1** | **Модуль 1. Знакомство с беспилотными авиационными системами** | **12** | **6** | **6** |  |
| 1.1 | Ознакомительная информация для слушателей | 2 | 1 | 1 | Входное тестирование |
| 1.2 | История возникновения и развития БАС | 2 | 2 | 0 | Лекция |
| 1.3 | Классификация БАС | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 1.4 | Сферы применения БАС | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 1.5 | Работы проводимые при помощи БАС | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 1.6 | Тест «Теоретические основы БАС» | 2 | 0 | 2 | Тестирование |
| **2** | **Модуль 2. «Устройство и конструкция БВС»** | **28** | **13** | **15** |  |
| 2.1 | Конструкция квадрокоптера | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 2.2 | Конструкция самолета | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 2.3 | Аэродинамика. Винтомоторная группа. | 3 | 2 | 1 | Практическое задание |
| 2.4 | Аэродинамика.  Самолетная группа. | 3 | 2 | 1 | Практическое задание |
| 2.5 | Полетный контроллер | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 2.6 | Двигатели и регулятор оборотов | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 2.7 | Конструкция винтов | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 2.8 | Аккумуляторные батареи | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 2.9 | Радиоаппаратура управления | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 2.10 | Основы 3D моделирования. Компас | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 2.11 | 3D принтер. Знакомство | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 2.12 | Основы 3D печать | 2 | 0 | 2 | Практическое задание |
| 2.13 | Тест «Устройство и конструкция БВС» | 2 | 0 | 2 | Тестирование |
| 3 | **Модуль 3. «Пилотирование и культура БВС»** | **32** | **4** | **28** |  |
| 3.1 | Полеты в симуляторе Liftoff | 26 | 1 | 25 | Практическое задание |
| 3.2 | Визуальное пилотирование. Органы управления. | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 3.3 | Базовые процедуры. | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 3.4 | Предполетная подготовка БВС в помещении. | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| **Итого** | | **72** | **35** | **109** |  |

**Содержание учебного плана.**

**1. Знакомство с беспилотными авиационными системами.**

**1.1 Ознакомительная информация для слушателей**

*Теория* Знакомство обучающихся с учебным планом, с беспилотной сферой и преподавателем.

*Практика*  Прохождение входного тестирования с целью определения уровня знаний обучающихся, для корректирования учебной нагрузки на студентов.

**Форма контроля.** Практическая работа, тестирование.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**1.2 История возникновения и развития БАС**

*Теория* Изучение истории развития беспилотных воздушных судов. От старого времени к новому.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**1.3 Классификация БАС**

*Теория Изучение Российской классификаций БАС по всех признакам.*

*Практика Закрепление материала методом написания практической работы.*

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**1.4 Сферы применения БАС**

*Теория* Изучение сфер применения БАС и их полезную нагрузку.

*Практика* Работа с кейсами по теме.

**Форма контроля.** Практическая работа, тестирование.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**1.5 Работы проводимые при помощи БАС**

*Теория* Работы проводимые в сферах применения при помощи БАС.

*Практика* Работа с кейсами по теме.

**Форма контроля.** Практическая работа, тестирование.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**1.6 Тест «Теоретические основы БАС»**

*Практика* Тестирование по всему модулю. Оценивание теоретических знаний по модулю «Знакомство с беспилотными авиационными системами»

**Форма контроля.** Практическая работа, тестирование.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2. «Устройство и конструкция БВС»**

**2.1 Конструкция квадрокоптера**

*Теория* Изучение 4-х моторного дрона (Квадрокоптера)

*Практика* Работа с кейсами по теме.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.2 Конструкция самолета**

*Теория* Изучение БВС самолетного типа. Летающие крыло и нормальный тип.

*Практика* Работа с кейсами по теме.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.3 Аэродинамика. Винтомоторная группа.**

*Теория* Изучение Аэродинамики квадрокоптеров.

*Практика Закрепление знаний с помощью экспериментов.*

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.4 Аэродинамика. Самолетная группа.**

*Теория* Изучение Аэродинамики самолетов.

*Практика Закрепление знаний с помощью экспериментов.*

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.5 Полетный контроллер**

*Теория* Изучение полетного контроллера, его функций и задач

*Практика* Работа с кейсами по теме.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.6 Двигатели и регулятор оборотов**

*Теория* Изучение состава движков и принцип работы регулятора оборотов

*Практика* Работа с кейсами по теме.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.7 Конструкция винтов**

*Теория* Изучение конструкций аэродинамики винтов, а так же виды материалов из которых изготавливают винты.

*Практика* Работа с кейсами по теме.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.8 Аккумуляторные батареи**

*Теория* Изучение состава аккумуляторной батареи и техники безопасности при работе с зарядным устройством и зарядке аккумуляторной батареи.

*Практика* Работа с кейсами по теме.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.9 Радиоаппаратура управления**

*Теория* Изучение Пульта управления и органов управления.

*Практика* Работа с кейсами по теме.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.10 Основы 3D моделирования. Компас**

*Теория* Изучение ПО «Компас»

*Практика* Работа в компасе

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.11 3D принтер. Знакомство**

*Теория* Изучение 3D принтера

*Практика* Пробная печать детали.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.12 Основы 3D печать**

*Практика*  Печать деталей и ремонт защитных конструкций дрона

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**2.13 Тест «Устройство и конструкция БВС»**

*Практика* Тестирование по всему модулю. Оценивание теоретических знаний по модулю «Устройство и конструкция БВС»

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**3. «Пилотирование и культура БВС»**

**3.1 Полеты в симуляторе Liftoff. Органы управления.**

*Теория* Знакомство с ПО

*Практика* Получение опыта пилотирования. Налет часов в симуляторе. Изучение органов управления квадрокоптером.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**3.2 Визуальное пилотирование.**

*Теория* Правила визуального пилотирования. Изучение техники безопасности при работе с БВС.

*Практика* Применение полетного опыта с симулятора на практике

**Форма контроля.** Практическая работа, тестирование.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**3.3 Базовые процедуры.**

*Теория* Изучение базовых процедур подготовки к полету и рабочего пространства.

*Практика* Самостоятельная организация рабочего пространства и подготовка к полету.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**3.4 Предполетная подготовка БВС в помещении.**

*Теория* Изучение чек – листа предполетной подготовки в помещений.

*Практика* Выполнение предполетной подготовки по чек-листу и осуществление полета.

**Форма контроля.** Практическая работа, наблюдение.

**Оборудование:** компьютеры, мышь компьютерная, клавиатура компьютерная, беспилотник, интерактивная панель.

**Планируемые результаты освоения программы**

*Личностные:*

- умение работать в коллективе, в команде;

- взаимопомощь, взаимовыручка;

- слаженная работа в коллективе и команде;

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;

- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

*Метапредметные:*

- развитие самостоятельной познавательной деятельности, коммуникативных навыков, памяти, внимания, пространственного воображения, мелкой моторики, волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;

*Предметные:*

- знать правила безопасной работы при пилотирований БПЛА

- владеть навыками пилотирования БПЛА

- владеть навыками поэтапного ведения планирования авиационных работ: от идеи до реализации;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе программирования полета БПЛА.

**II. Комплекс организационно-педагогических условий.**

**2.1. Календарный учебный график**

Год обучения: 2023 / 2024

Количество учебных недель – 16

Количество учебных дней – 115

Сроки учебных периодов: 11.09.23 по 30.12.23

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **№ п/п** | **Тема занятий** | **Кол-во часов** | **Форма занятия** | **Форма контроля** | **Дата планируемая**  **(число, месяц)** | **Дата**  **фактическая**  **(число, месяц)** | **Причина изменения даты** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  | **1** | **Знакомство с беспилотными авиационными системами** | **12** |  |  |  |  |  |
| 1.1 | Ознакомительная информация для слушателей | 2 | практика | Входное тестирование |  |  |  |
| 1.2 | История возникновения и развития БАС | 2 | лекция | Лекция |  |  |  |
| 1.3 | Классификация БАС | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 1.4 | Сферы применения БАС | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 1.5 | Работы проводимые при помощи БАС | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  | 1.6 | Тест «Теоретические основы БАС» | 2 | практика | Тестирование |  |  |  |
| **2** | **Устройство и конструкция БВС** | **28** |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Конструкция квадрокоптера | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.2 | Конструкция самолета | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.3 | Аэродинамика. Винтомоторная группа. | 3 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.4 | Аэродинамика. Самолетная группа. | 3 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.5 | Полетный контроллер | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.6 | Двигатели и регулятор оборотов | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.7 | Конструкция винтов | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.8 | Аккумуляторные батареи | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.9 | Радиоаппаратура управления | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.10 | Основы 3D моделирования. Компас | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  | 2.11 | 3D принтер. Знакомство | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.12 | Основы 3D печать | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 2.13 | Тест «Устройство и конструкция БВС» | 2 | практика | Тестирование |  |  |  |
| **3** | **Пилотирование и культура БВС** | **100** |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Полеты в симуляторе Liftoff | 26 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 3.2 | Визуальное пилотирование. Органы управления. | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 3.3 | Базовые процедуры. | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
| 3.4 | Предполетная подготовка БВС в помещении. | 2 | практика | Практическое задание |  |  |  |
|
|
|
|

**2.2. Формы аттестации**

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. **Формы контроля**: Устный опрос, входное тестирование.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. **Формы контроля**: тестирование, беседа, устный опрос.

Для отслеживания **результативности реализации образовательной программы** возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы **компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.**

**2.3. Условия реализации программы.**

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально-технического обеспечения.

**Материально – технические условия**

* Помещение соответствующее СП
* рабочие столы, стулья;
* шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;

**Материально – техническое обеспечение:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Мышь компьютерная | 12 |
|  | Ноутбук | 12 |
|  | Программное обеспечение | 12 |
|  | Geoscan Пионер мини | 12 |
|  | Пульт радиоуправления FlySky | 6 |
|  | Поле для визуального пилотирования | 1 |
|  | Поле для программированного пилотирования | 1 |

**Состав группы:**

Группа обучающихся состоит из **10-12 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

**Критерии оценки результативности обучения:**

* теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии.
* практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
* развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;
* качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися (в соответствии с возрастными особенностями).

**Информационное обеспечение**

Электронные образовательные ресурсы (аудио, видео), специальные компьютерные программы (сферум, телемост) федеральные информационные порталы. <https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/main-database.html>

**Кадровое обеспечение**

Педагоги занятые в реализации программы:

* Бутаков Павел Алексеевич, студент 3 курса ОГАПОУ «УАвиаК-МЦК», по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем», так же является лаборантом отделения "Обслуживание и ремонт авиационной техники". Является 2-х кратным участником WorldSkills. Был участником и тренером в «Кибердром».

**Воспитательные компоненты**

* Нравственное самоопределение ребенка
* педагогическое сопровождение социального выбора
* педагогическое сопровождение профессионального выбора

**2.4 Методические материалы**

Учебно-наглядные пособия:

- учебные и методические пособия (учебники, учебно-методические пособия, пособия для самостоятельной работы, сборники упражнений и др.).

**Приложение**

**Оценочные материалы**

Тест по технике безопасности

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

**Выберите один вариант ответа:**

**Общие правила поведения и ТБ в кабинете**

1. Перед началом работы в кабинете информатики необходимо

1) оставить вещи, не требующиеся во время урока, в специально отведенном месте, пройти на своё рабочее место, включить персональный компьютер и дожидаться указаний учителя;

2) пройти на рабочее место, включить компьютер и дожидаться указаний учителя;

3) оставить вещи, не требующиеся во время урока, в специально отведенном месте, пройти на своё рабочее место и дожидаться указаний учителя.

2. Можно ли приносить в кабинет продукты питания и напитки?

1) нет;

2) да, только в том случае, если сильно хочется, есть или пить;

3) да.

3. Что **можно делать**обучающемуся в компьютерном классе **только с разрешения педагога**?

1) сдвигать с места монитор и/или системный блок;

2) устанавливать или удалять программы на компьютер;

3) отключать и подключать устройства к компьютеру.

4. При появлении запаха гари или странного звука обучающимся необходимо

1) продолжить работу за компьютером;

2) сообщить об этом учителю;

3) немедленно покинуть класс.

5. В случае пожара необходимо

1) прекратить работу, под руководством учителя покинуть кабинет;

2) немедленно покинуть компьютерный класс;

3) выключить компьютер и покинуть здание.

6. Какие из перечисленных действий **не запрещаются**в кабинете?

1) отключать и подключать устройства к компьютеру;

2) вставать со своих рабочих мест во время работы, чтобы поприветствовать учителя;

3) работать двум обучающимся за одним компьютером.

7. Сколько обучающихся допускаются одновременно к работе за одним компьютером?

1) двое;

2) трое;

3) один;

4) четыре.

8. Какие действия **не запрещены**правилами поведения в кабинете?

1) пройти в кабинет без обуви;

2) работать с влажными или грязными руками;

3) отключать и подключать кабели, трогать соединительные разъёмы проводов.

**II. Правила работы за компьютером**

9. Можно ли перезагружать ПК во время работы на уроке

1) да, если это необходимо;

2) можно, но только с разрешения учителя;

3) нет.

10. Если персональный компьютер не включается, необходимо:

1) проверить питание;

2) проверить переключатели;

3) сообщить учителю.

11. Можно ли выключать ПК по окончании работы на занятии?

1) да, при необходимости;

2) да;

3) нет.

12. Какие компьютерные программы можно запускать обучающимся во время урока?

1) любые;

2) только те, которые вам разрешил запустить учитель во время урока;

3) только те, которые изучали раньше.

13. Что делать если не работает клавиатура или мышка?

1) проверить, подключено ли устройство к ПК;

2) перезагрузить ПК;

3) сообщить учителю.

14. Что нужно сделать по окончании работы за ПК?

1) привести в порядок рабочее место, закрыть окна всех программ, задвинуть кресло, сдать учителю все материалы, при необходимости выключить ПК;

2) покинуть кабинет;

3) выключить компьютер.

**III. Сохранение здоровья при работе за компьютером**

16. Можно ли работать за компьютером при плохом самочувствии?

1) нет;

2) да, если разрешил учитель;

3) да.

**Правильные ответы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № **вопроса** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** |
| **ответ** | **3** | **1** | **3** | **2** | **1** | **3** | **1** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **3** | **1** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Методические рекомендации по проведению занятий   
с применением оборудования.**

**Использование интерактивной доски на занятиях**

Интерактивная доска - это сенсорный экран, подсоединенный к компьютеру, изображение с которого передает на доску проектор. Вместе они являются интерактивным комплексом. В программном обеспечении любой ИД имеются различные функции, с помощью которых можно продуктивно работать с любыми объектами на доске: перемещать, группировать, скрывать за шторкой, делать съемку экрана, видеозапись урока и многое другое.

Виды и типы интерактивных досок.

Интерактивные доски делятся на два класса в зависимости от расположения проектора: с фронтальной и обратной проекцией.

Доски с фронтальной проекцией распространены наиболее широко, хотя и обладают очевидным недостатком: докладчик может загораживать собой часть изображения. Чтобы этого не было, проектор подвешивают под потолком как можно ближе к доске, объектив наклоняют вниз, а возникающие трапециевидные искажения компенсируют с помощью системы цифровой коррекции.

Доски с обратной проекцией, где проектор находится позади экрана, существенно дороже и занимают в аудитории больше места, чем доски с прямой проекцией. Поскольку экран работает на просвет, возможны проблемы с видимостью изображения под большими углами.

Проектор и компьютер для работы с интерактивной доской могут быть практически любыми (например, те, что уже есть в школе) – специальных требований к ним для работы с доской не предъявляется.

**Преимущества и недостатки интерактивных досок**

*Преимущества для педагогов:*

1. Работа с доской в полной мере позволяет реализовать принцип наглядности;
2. Поощряет импровизацию и гибкость, позволяя рисовать и делать записи поверх любых приложений;
3. Позволяет сохранять и распечатывать изображения на доске, включая любые записи, сделанные во время занятия, не затрачивая при этом много времени и сил и упрощая проверку усвоенного материала;
4. Разнообразие цветов, доступных на интерактивной доске, позволяет выделять важные области и привлекать внимание к ней, связывать общие идеи или показывать их отличие и демонстрировать ход размышления.
5. Возможность вынести ключи решений на доску. Их можно временно спрятать за каким-либо объектом на рабочем слайде или поместить на следующий слайд.
6. Значительно экономит время при подготовке к урокам за счет встроенных функций ПО;
7. Удобна при работе в большой аудитории;
8. Вдохновляет преподавателей на поиск новых подходов к обучению, стимулирует профессиональный рост.
9. Учителя иностранного языка имеют преимущества перед учителями других предметов, так как наш предмет разносторонний, охватывает многие области: географию, историю, литературу, экономику, экологию, биологию, математику, физику и химию тоже и многое другое. Поэтому мы можем использовать программное обеспечение доски и её возможности в полном объёме!
10. Учителя иностранного языка имеют хорошую возможность интерактивного использования видеофрагментов и изображений страноведческого характера для приобщения учащихся к культуре стран изучаемого языка.

*Преимущества для учащихся:*

1. Делает занятия интересными и является мощным инструментом для развития  мотивации к обучению;
2. Предоставляет больше возможностей для активного участия в учебном процессе;
3. Облегчает понимание сложного материала в результате более ясного, эффективного и динамичного его представления;
4. Способствует развитию творчества и самостоятельности учащихся;
5. Возможность вырезать и стирать объекты с экрана, копировать и вставлять их, отменять или возвращать действия придает учащимся больше уверенности: они знают, что всегда могут вернуться на шаг назад, что-то изменить или исправить.

**Среди недостатков или возможных трудностей, можно отметить:**

1. недостаточно приспособленное для педагогов программное обеспечение досок;
2. невозможность обновления существующего ПО из-за отсутствия выхода в Интернет;
3. наличие нескольких разных типов интерактивных досок, программы которых несовместимы;
4. наличие чисто технических проблем: при скачках напряжения или отказе доски по неизвестной причине далеко не все учителя сумеют найти верное решение проблемы;
5. Интерактивные доски намного дороже, чем стандартные доски или же проектор с экраном.
6. Поверхность интерактивных досок может повредиться, замена поврежденной поверхности также очень дорогостоящая услуга (в России такой ремонт, возможно, будет равноценен покупке новой доски).
7. Если к интерактивной доске разрешен удаленный доступ, то некоторые пользователи могут передать на экран нежелательное сообщение или рисунок.
8. необходимость временного ограничения работы с интерактивной доской на уроке из-за необходимости соблюдать санитарные  нормы.

**Сан Пин по использованию интерактивной доски**

5.7. Классные доски (с использованием мела) должны быть изготовлены из материалов, имеющих высокую адгезию с материалами, используемыми для письма, хорошо очищаться влажной губкой, быть износостойкими, иметь темно-зеленый цвет и антибликовое покрытие.

Классные доски должны иметь лотки для задержания меловой пыли, хранения мела, тряпки, держателя для чертежных принадлежностей.

При использовании маркерной доски цвет маркера должен быть контрастным (черный, красный, коричневый, темные тона синего и зеленого).

Допускается оборудование учебных помещений и кабинетов интерактивными досками, отвечающими гигиеническим требованиям. При использовании интерактивной доски и проекционного экрана необходимо обеспечить равномерное ее освещение и отсутствие световых пятен повышенной яркости.

(В данном разделе использованы материалы из интернет-ресурса: [Интерактивная доска для начинающих | Статья на тему: | Образовательная социальная сеть (nsportal.ru)](https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2017/06/17/interaktivnaya-doska-dlya-nachinayushchih))

Список литературы для педагога:

1. Плященко М. Ю., Попов Н.З., Луцкий М.В., Володин В. П., Никитина Е. Г., Грибова Л. А.. - Управление БПЛА. Основы аэрофотосъемки и фотограмметрии.
2. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин. - М.: Попурри, **2012**. - 272 c.

Список литературы для обучающихся:

1. Сайт с документацией Геоскан Пионер [Электронный ресурс] -

https :// docs . geoscan . aero / ru / master / module / IR \_ nav . html

1. Автоматизированные обучающие системы профессиональной подготовки операторов летательных аппаратов. - М.: Машиностроение, **2014**. - 240 c.

Список литературы для родителей:

1. Петров, К.П. Аэродинамика элементов летательных аппаратов / К.П. Петров. - М.: ЁЁ Медиа, **2013**. **- 255** c.
2. Остославский, И.В. Динамика полета. Траектории летательных аппаратов / И.В. Остославский. - М.: ЁЁ Медиа, **2016**. **- 413** c.