

Департамент образования Администрации города Екатеринбурга  
Муниципальное автономное учреждение  
дополнительного образования - Дом детства и юношества

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению  
Методическим советом

Протокол № 9 от 19.06.2024



УТВЕРЖДАЮ:

и.о. директора МАУ ДО –  
Дом детства и юношества  
Г.В.Серебrenникова

Приказ № 38 от 21.06.2024

## Основы управления беспилотными летательными аппаратами

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
*технической направленности*

Срок реализации программы - 2 года  
Возраст обучающихся: 12-16 лет

**Разработчик:**

Дубров Сергей Александрович,  
*педагог дополнительного  
образования*

г. Екатеринбург, 2024 год

## Содержание

|   |           |
|---|-----------|
|   | с         |
| <b>1. Комплекс основных характеристик программы.....</b>      | <b>3</b>  |
| 1.1. Пояснительная записка.....                               | 3         |
| 1.2. Цель и задачи программы.....                             | 6         |
| 1.3. Содержание программы.....                                | 7         |
| 1.4. Планируемые результаты и способы их определения .....    | 21        |
| <br>  |           |
| <b>2. Комплекс организационно-педагогических условий.....</b> | <b>23</b> |
| 2.1. Календарный учебный график.....                          | 23        |
| 2.2. Условия реализации программы.....                        | 23        |
| 2.3. Формы аттестации и контроля.....                         | 26        |
| <b>Список литературы.....</b>                                 | <b>27</b> |

# 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1. Пояснительная записка

Когда речь заходит о квадрокоптерах, большинство из нас представляет себе устройство с достаточно скромными характеристиками, но технологии, лежащие в основе беспилотных летательных аппаратов - аккумуляторы, навигационное оборудование, бортовые компьютеры - развиваются очень быстро. Современные профессиональные беспилотники с четырьмя роторами очень сильно отличаются от любительских игрушек. Они способны летать под проливным дождём, в мороз и жару, они могут продержаться в воздухе около часа, а управлять ими сможет даже ребёнок.

Квадрокоптеры до сих пор не вошли в повседневную жизнь обычного человека, но военные применяют различные конфигурации квадрокоптеров для решения различных задач.

Данная программа **технической направленности** призвана учить ребят разбираться в сложных технологиях, непосредственно сконструировать и запрограммировать коптер.

### **Программа актуальна, так как:**

1) **разработана в соответствии** со следующими современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами, а также локальными нормативными актами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (далее – Закон об образовании).
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Принято Правительством РФ 31.03.2022 №678-р).
- Стратегия воспитания в РФ до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р)
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от

28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 №09-3242;

- Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования Свердловской области, Приказ ГАНУО СО «Дворец молодежи» № 136-д от 26.02.2021;

- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области №219-д от 04.03.2022 «О внесении изменений в методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных программ в образовательных организациях», утвержденных приказом ГАНУО СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 №934-д4;

- Устав МАУ ДО – ДДиЮ;

- Программа развития МАУ ДО – ДДиЮ на 2022 – 2025 гг.;

**2) отвечает региональным социально-экономическим потребностям и особенностям образовательного пространства Екатеринбурга, способствуя решению проблемы обеспечения каждому ребенку возможности максимально полного раскрытия его творческого и технико-информационного потенциала, что создает благоприятные условия для обеспечения Уральского региона подготовленными кадрами для промышленных предприятий;**

**3) отвечает потребностям родителей** в развитии технико-познавательной сферы детей, в раскрытии их творческого потенциала и коммуникативных навыков, так как предусматривает развитие у обучающихся технических и аналитических способностей, нестандартного мышления, творческой индивидуальности. **Отвечает потребностям детей** в приобретении знаний и практического опыта программирования, пилотирования коптеров.

Программа составлена на основе комплексной программы Свердловской области "Уральская инженерная школа" на 2016-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства Свердловской области от 02.03.2016 № 127-ПП, «Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Свердловской области», утвержденных Приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» № 34-д от 27.01.2020 г. Программа отвечает требованиям направления региональной политики в сфере образования — развитие научно-технического творчества детей в условиях модернизации производства.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в создании развивающей среды для выявления и развития технических и творческих способностей обучающихся, что может способствовать не только их приобщению к техническому творчеству, но и раскрытию лучших человеческих качеств.

В основу программы положены следующие **дидактические принципы обучения**: принцип творческого развития; принцип психологической комфортности; принцип успешности; принцип доступности; принцип научности, систематичности и последовательности; принцип наглядности; учет возрастных и индивидуальных особенностей учащихся.

**Адресат программы** – дети 12 - 16 лет, без предъявления требований к уровню подготовки и способностям, но при отсутствии медицинских противопоказаний.

**Краткая характеристика возрастных особенностей** обучающихся: возраст 12 – 16 характеризуется не только интенсивным ростом, но и бурным эмоциональным и интеллектуальным развитием. Дети вполне овладевают

учебными навыками, у большинства обучающихся выявляется склонность к определенным видам деятельности. В этом возрасте дети мыслят уже абстрактно, прогнозируют последствия своих поступков. Обладают энтузиазмом и потребностью в самоутверждении, в подчёркивании своей «взрослости» и самостоятельности. Подростки охотно взаимодействуют в команде, умеют распределять роли и обязанности, планировать совместную деятельность. Способны воспринимать конструктивную критику.

В этом возрасте складывается система оценки собственной деятельности, однако оценка взрослого играет большую роль. Подростки часто зависят от мнения окружающих, нуждаются в признании своих успехов, стремятся принимать участие в социально значимой деятельности. Именно в этом возрасте дети и подростки могут усвоить базовые знания по электротехнике и программированию.

Данная программа предполагает наличие разновозрастных групп. Такой подход дает преимущества в учебном процессе, так как дети помогают друг другу: старшие руководят младшими, направляют, делятся умением, в свою очередь младшие дети набираются опыта у старших.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час составляет 45 мин.) Между занятиями организуется перерыв 10 минут. Общее количество часов в неделю – 6

**Общий объем программы** – 432 часа (216 часов в год).

**Срок обучения**- 2 года.

**Особенности организации образовательного процесса** – традиционная модель, представляющая собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного года.

**Перечень форм обучения:** очная, в условиях временных ограничений – с использованием дистанционных технологий.

**Перечень форм организации занятий:** фронтальная групповая, в малых группах.

**Перечень видов занятий:** практическое занятие, беседа, открытое занятие, проектная деятельность.

**Перечень форм подведения итогов реализации общеразвивающей**

**программы:** открытые занятия, итоговое занятие, защита проекта.

Система мониторинга осуществляется с помощью тестов, диагностических карт предметных и личностных компетенций (Приложения 1, 2, 3).

## 1.2. Цель и задачи программы

**Цель** - Развитие творческих способностей в процессе конструирования, проектирования и сборки беспилотных летательных аппаратов.

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;

- учить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;

- формировать культуру производства и сборки;

- знакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

#### *Воспитательные:*

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

#### *Развивающие:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном,

- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план

#### 1 год обучения

| № п/п | Тема занятия   | Количество часов |        |          | Формы контроля |
|-------|--|------------------|--------|----------|----------------|
|       |  | Всего            | теория | практика |                |
| 1     | Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров.  | 2                | 2      | 0        | Опрос          |
| 2     | Учебно-методический комплект WI Sporter-универсал -знакомство с деталями конструктора.   | 10               | 6      | 4        | Наблюдение     |
| 3     | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.                                 | 8                | 4      | 4        | Опрос          |
| 4     | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.      | 8                | 4      | 4        | Опрос          |
| 5     | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером.                 | 10               | 4      | 6        | Опрос          |
| 6     | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления. | 10               | 4      | 6        | Опрос          |
| 7     | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости.                   | 10               | 4      | 6        | Опрос          |
| 8     | Обобщение теоретической части- проверка теоретических знаний, зачёт.   | 10               | 4      | 6        | Опрос          |
| 9     | Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера.                              | 10               | 4      | 6        | Практ. работа  |
| 10    | Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником.   | 10               | 4      | 6        | Практ. работа  |

|       |  |     |    |     |              |
|-------|--|-----|----|-----|--------------|
| 11    | Подключение регулятора скорости.   | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 12    | Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения.  | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 13    | Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости.   | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 14    | Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы- конфигуратора MultiWiiConf. | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 15    | Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.  | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 16    | Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки.  | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 17    | Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.  | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 18    | Полет на малой высоте по траектории.   | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 19    | Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.  | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 20    | Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.   | 10  | 4  | 6   |              |
| 21    | Подключение GPS-приемника. Настройка его работы.   | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 22    | Полет с использованием функций автоматизации.  | 10  | 4  | 6   | Практ.работа |
| 23    | Разборка квадрокоптера на составные части.   | 8   | 4  | 4   | Практ.работа |
| Итого |  | 216 | 92 | 124 |              |

## Содержание 1 год обучения

|   | Тема  | Вопросы, рассматриваемые на занятии   | Планируемые результаты   |  |   |
|---|---|---|--|--|---|
|   |   |   | Предметные   | Метапредметные   | Личностные  |
|   |   |   | Проявление познавательного интереса и активности в данной области    | Соблюдение норм и правил культуры труда                    | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности |
| 1 | Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров  | Рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России.<br>Показ видео роликов о квадрокоптерах.<br>Правила техники безопасности  | Проявление познавательного интереса и активности в данной области    | Соблюдение норм и правил культуры труда                    | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности |
| 2 | Учебно-методический комплект WICopter-универсал - знакомство с деталями конструктора                              | Учебно-методический комплект WICopter-универсал (состав, возможности)<br>- Основные детали (название и назначение)<br>- Узлы (назначение, единицы измерения)<br>- Двигатели<br>- Полетный контроллер<br>- Аккумулятор (зарядка, использование)<br>Названия и назначения деталей | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Планирование процесса познавательной трудовой деятельности | Планирование технологического процесса и процесса труда                         |
| 3 | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором | Электричество. Закон Ома для участка цепи. Типы аккумуляторов, их устройство. Назначение. Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации   | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности   | Планирование процесса познавательной трудовой деятельности | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |

|   |  |  |   |  |  |
|---|--|--|---|--|--|
| 4 | Теоретическая часть.<br>Детали и узлы квадрокоптера:<br>Бесколлекторные двигатели.<br>Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.     | Знакомство с бесколлекторным двигателем.<br>Отличие от коллекторного двигателя.<br>Преимущества и недостатки.<br>Особенности устройства. Меры безопасности при включении бесколлекторного двигателя в схему. | Контроль промежуточных и конечных результатов в труде по установленным критериям. | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности  |
| 5 | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера:<br>Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером                       | Полетный контроллер. Устройство и назначение.<br>Разновидности полетных контроллеров подключения   | Проявление познавательного интереса и активности в данной области                 | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности  |
| 6 | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера:<br>Приёмник.<br>Пульт управления.<br>Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления | Приемник сигнала. Назначение.<br>Способ правильной установки на корпусе квадрокоптера.<br>Пульт управления. Назначение органов управления.   | Проявление познавательного интереса и активности в данной области                 | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности  |
| 7 | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера:<br>Регулятор скорости.<br>Техника безопасности при обращении с регулятором скорости                      | Регулятор скорости вращения мотора.<br>Разновидности, характеристики.<br>Назначение.<br>Способ подключения   | Проявление познавательного интереса и активности в данной области                 | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности  |
| 8 | Обобщение теоретической части- проверка теоретических знаний, зачёт.   | Обобщение полученных теоретических знаний, проверка понимания основ безопасности, безопасной работы.   | Проявление познавательного интереса и активности в данной области                 | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности. |

|    |   |   |  |   |   |
|----|---|---|--|---|---|
| 9  | Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера. | Назначение ручного инструмента. Правила безопасной работы при использовании ручного инструмента. Сборка корпуса квадрокоптера.  | Владение алгоритмам и решения технико-технологических задач          | Самостоятельная организация и выполнение творческих работ | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 10 | Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником   | Пайка. Назначение пайки, её применение. Правила безопасного обращения при работе с паяльником. Нарастивание проводов от бесколлекторного двигателя  | Владение алгоритмам и решения технико-технологических задач          | Самостоятельная организация и выполнение творческих работ | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 11 | Подключение регулятора скорости   | Подключение регулятора скорости. Подбор оптимального места на корпусе квадрокоптера для его крепления   | Владение способами научной организации труда                         | Планирование технологического процесса и процесса труда   | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности            |
| 12 | Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения  | Установка и подключение полетного контроллера: выбор ориентации по направлению лучей квадрокоптера, выбор правильного способа крепления к корпусу квадрокоптера. Чтение схемы подключения и правильное подключение сигнальных проводов от регуляторов вращения. Проверка направления вращения моторов | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности и | Планирование технологического процесса и процесса труда   | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности            |
| 13 | Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости                     | Визуальная проверка качества и правильности сборки. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех узлов. Калибровка регуляторов скорости  | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности и | Планирование технологического процесса и процесса труда   | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности            |

|    |  |  |  |  |   |
|----|--|--|--|--|---|
| 14 | Подключение Полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора MultiWiiConf | Подключение полетного контроллера к компьютеру. Настройка среды программирования Arduino. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора MultiWiiConf | Владение способами научной организации труда | Планирование технологического процесса и процесса труда  | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности  |
| 15 | Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта   | Установка пропеллеров, предполетная подготовка квадрокоптера. Пробный запуск. Калибровка органов управления  | Владение способами научной организации труда | Планирование технологического процесса и процесса труда  | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности  |
| 16 | Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки.  | Первый взлет. Зависание на малой высоте в помещении. Калибровка органов управления.  | Владение способами научной организации труда | Планирование технологического процесса и процесса труда. | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности. |
| 17 | Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах   | Предполетная подготовка. Взлет, зависание на малой высоте в помещении. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах  | Владение способами научной организации труда | Планирование технологического процесса и процесса труда  | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности  |
| 18 | Полет на малой высоте по траектории.   | Управление полетом на малой высоте по траектории. Увеличение площади и высоты полета   | Владение способами научной организации труда | Планирование технологического процесса и процесса труда  | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности  |

|    |   |  |  |  |   |
|----|---|--|--|--|---|
| 19 | Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования      | Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования   | Владение способами научной организации труда   | Планирование технологического процесса и процесса труда                        | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности                          |
| 20 | Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций | Подключение полетного контроллера к компьютеру. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы - конфигуратора MultiWiiConf | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда | Поиск новых решений возникшей технической проблемы                             | Выражение желания учиться и трудиться для удовлетворения текущих и перспективных потребностей |
| 21 | Подключение GPS-приемника. Настройка его работы.                                  | Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. Пробные полеты с тестированием работы данной функции.   | Ориентация в имеющихся средствах и технологиях создания объектов труда.                    | Использование дополнительной информации при модернизации летательного аппарата | Проявление познавательных интересов и активности в предметно технологической деятельности.    |
| 22 | Полет с использованием функций автоматизации.                                     | Полет с использованием функций автоматизации вне помещения. Проверка работы функций автоматизации и действий пилота при имитации нештатной ситуации.         | Владение алгоритмам и решения технико-технологических задач                                | Алгоритмированное Планирование процесса познавательной трудовой деятельности   | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности               |
| 23 | Разборка квадрокоптера на составные части.  | Разборка квадрокоптера на составные части для последующего использования новой группой обучающихся.  | Владение способами научной организации труда   | Алгоритмированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности   | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности               |

## Учебный план 2 год обучения

| №<br>п/п | Тема занятия   | Количество часов |        |          | Формы<br>контроля |
|----------|--|------------------|--------|----------|-------------------|
|          |  | Всего            | теория | практика |                   |
| 1        | Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. Технологический прогресс, произошедший с предыдущего года обучения               | 2                | 2      | 0        | Опрос             |
| 2        | Учебно-методический комплект DJI Phantom 4 изучение возможностей аппарата, летно-технических характеристик.  | 10               | 6      | 4        | Наблюдение        |
| 3        | Теоретическая часть. Изучение возможностей DJI Phantom 4 в качестве инструмента аэрофото-видео съемки.   | 8                | 4      | 4        | Опрос             |
| 4        | Теоретическая часть. Введение в азы топоъемки и маркшейдерских работ с беспилотных воздушных судов.  | 8                | 4      | 4        | Опрос             |
| 5        | Теоретическая часть. Составление простейших топографических планов, привязка аэросъемки к местности.   | 10               | 4      | 6        | Практ. работа     |
| 6        | Теоретическая часть. Методика определения реперных точек на топопланах полученных с помощью БВС  | 10               | 4      | 6        | Практ. работа     |
| 7        | Теоретическая часть. Составление простейших маркшейдерских топопланов с применением БВС  | 10               | 4      | 6        | Опрос             |
| 8        | Теоретическая часть. Составление простейших маркшейдерских планов выработки горных пород на карьерах разрабатываемых открытым способом с применением БВС | 10               | 4      | 6        | Практ. работа     |
| 9        | Теоретическая часть. Составление простейших маркшейдерских планов на горных отвалах пустых пород способом с применением БВС                              | 10               | 4      | 6        | Практ. работа     |
| 10       | Обобщение теоретической части по топографическим и маркшейдерским работам - проверка теоретических знаний, зачёт.  | 10               | 4      | 6        | Опрос             |
| 11       | Теоретическая часть. Применение БВС в сельском хозяйстве   | 10               | 4      | 6        | Опрос             |
| 12       | Теоретическая часть. Изучение  | 10               | 4      | 6        | Практ. работа     |

|       |  |     |    |     |               |
|-------|--|-----|----|-----|---------------|
|       | возможностей учета агрокультур и составление схем галсового пролета с применением БВС  |     |    |     |               |
| 13    | Теоретическая часть. Возможности применения БВС в животноводстве, учет КРС   | 10  | 4  | 6   | Практ. работа |
| 14    | Обобщение теоретической части по применению БВС в Сельском хозяйстве - проверка теоретических знаний, зачёт.   | 10  | 4  | 6   | Опрос         |
| 15    | Теоретическая часть. Применение БВС в спасательных работах и МЧС   | 10  | 4  | 6   | Опрос         |
| 16    | Теоретическая часть. Возможности применения БВС в поиске людей и транспорта  | 10  | 4  | 6   | Практ. работа |
| 17    | Теоретическая часть. Применение в лесном хозяйстве мониторинг и профилактика при лесных пожарах взаимодействие с наземными службами при чрезвычайных ситуациях на пожарах в лесах. | 10  | 4  | 6   | Практ. работа |
| 18    | Теоретическая часть. Возможности доставки пострадавшим средств первой помощи (аптечка) системы сброса грузов в сложных метеоусловиях и задымленности.                              | 10  | 4  | 6   | Практ. работа |
| 19    | Обобщение теоретической части по применению БВС в спасательных работах и МЧС - проверка теоретических знаний, зачёт.   | 10  | 4  | 6   | Опрос         |
| 20    | Теоретическая часть. Применение БВС в промышленности и энергетике  | 10  | 4  | 6   | Опрос         |
| 21    | Теоретическая часть. Обследование зданий, сооружений, буровых платформ и цеховых (доменных) труб на предмет износа и разрушения  | 10  | 4  | 6   | Практ. работа |
| 22    | Теоретическая часть. Использование тепловизионной и ультрафиолетовой съемки в энергетике для обследования опор и изоляторов ЛЭП  | 10  | 4  | 6   | Практ. работа |
| 23    | Обобщение теоретической части по применению БВС в промышленности и энергетике - проверка теоретических знаний, зачёт.  | 8   | 4  | 4   | Опрос         |
| Итого |  | 216 | 92 | 124 |               |

## Содержание программы 2 год обучения

| № | Тема   | Вопросы, рассматриваемые на занятии  | Планируемые результаты   |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
|   |  |  | Предметные   | Метапредметные  | Личностные  |
| 1 | Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. Технологический прогресс, произошедший с предыдущего года обучения | Рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о квадрокоптерах. Правила техники безопасности.  | Проявление познавательного интереса и активности в данной области    | Соблюдение норм и правил культуры труда                     | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности |
| 2 | Учебно-методический комплект DJI Phantom 4 изучение возможностей аппарата, летно-технических характеристик.                                | Учебно-методический комплект DJI Phantom 4 (состав, возможности)<br>- Основные детали (название и назначение)<br>- Узлы (назначение, единицы измерения)<br>- Двигатели<br>- Полетный контроллер<br>- Аккумулятор (зарядка, использование)<br>Названия и назначения деталей | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда.                        |
| 3 | Теоретическая часть. Изучение возможностей DJI Phantom 4 в качестве инструмента аэрофото-видео съемки                                      | Программное обеспечение DJI Phantom 4.<br>- Летные характеристики.<br>- Ветроустойчивость.<br>- Полет по заданным точкам.<br>- Нештатные ситуации в полете.  | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.  | Планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 4 | Теоретическая часть. Введение в азы топосъемки и маркшейдерских работ с  | производство измерений на местности, о форме и размерах Земли, способах изображения ее и   | Контроль промежуточных и конечных результатов труда                  | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной    | Проявление познавательных интересов и активности в                              |

|   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|--|---|---|
|   | беспилотных воздушных судов.  | объектов на ней находящихся на планах, картах, фотопланах, а также в виде трехмерных и цифровых моделей | по установленным критериям                                 | трудовой деятельности.                                    | технологической деятельности  |
| 5 | Теоретическая часть.<br>Составление простейших топографических планов, привязка аэросъемки к местности  | Общие понятия о системах координат<br>Системы высот   | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Самостоятельная организация и выполнение творческих работ | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 6 | Теоретическая часть. Методика определения реперных точек на топопланах полученных с помощью БВС   | Ортогональная проекция. Общие понятия<br>Понятие условных знаков  | Владение алгоритмами решения технико-технологических задач | Самостоятельная организация и выполнение творческих работ | Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности |
| 7 | Теоретическая часть.<br>Составление простейших маркшейдерских топопланов с применением БВС  | Ортогональная проекция. Общие понятия<br>Понятие условных знаков маркшейдерских работ                   | Владение способами научной организации труда               | Планирование технологического процесса и процесса труда   | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности            |
| 8 | Теоретическая часть.<br>Составление простейших маркшейдерских планов выработки горных пород на карьерах разрабатываемых открытым способом с применением БВС | Масштабы.<br>Масштабный ряд топографических карт России.<br>Переходный масштаб                          | Владение способами научной организации труда               | Планирование технологического процесса и процесса труда   | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности            |
| 9 | Теоретическая часть.<br>Составление простейших маркшейдерских планов на горных отвалах пустых пород способом с  | Масштабы.<br>Масштабный ряд топографических карт России.<br>Переходный масштаб. Точность масштаба       | Владение способами научной организации труда               | Планирование технологического процесса и процесса труда   | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности            |

|    |   |   |  |   |   |
|----|---|---|--|---|---|
|    | применением БВС   |   |  |   |   |
| 10 | Обобщение теоретической части по топографическим и маркшейдерским работам - проверка теоретических знаний, зачёт.   | Географическая координатная сетка<br>Определение географических координат   | Проявление познавательного интереса и активности в данной области                          | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности  | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности.              |
| 11 | Теоретическая часть.<br>Применение БВС в сельском хозяйстве   | Программное обеспечение DJI Phantom 4.<br>- Летные характеристики.<br>- Ветроустойчивость.<br>- Полет по заданным точкам.<br>- Тенденции использования беспилотников в России | Контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям.            | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности. | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности.              |
| 12 | Теоретическая часть. Изучение возможностей учета агрокультур и составление схем галсового пролета с применением БВС | Традиционные методы инвентаризации оценка качества посевов и выявление факта повреждения или гибели культур<br>определение точной площади погибших культур                    | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.                        | Планирование технологического процесса и процесса труда.                        | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.                         |
| 13 | Теоретическая часть.<br>Возможности применения БВС в животноводстве, учет КРС                                       | Анализ эффективности мероприятий, направленных на выпас КРС, определение наиболее плодородных кормовых угодий   | Рациональное использование учебной и Дополнительной информации для создания объектов труда | Поиск новых решений возникшей технической проблемы                              | Выражение желания учиться и трудиться для удовлетворения текущих и перспективных потребностей |
| 14 | Обобщение теоретической части по применению БВС в Сельском хозяйстве - проверка теоретических                       | Преимущества БПЛА<br>Недостатки беспилотников<br>Пример использования беспилотников в хозяйстве<br>Экономическая  | Проявление познавательного интереса и активности в данной области                          | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности  | Проявление познавательных интересов и активности в технологической                            |

|    | знаний, зачёт  | эффективность   |  |  | деятельности  |
|----|--|---|--|--|---|
| 15 | Теоретическая часть.<br>Применение БВС в спасательных работах и МЧС  | Программное обеспечение DJI Phantom 4.<br>- Летные характеристики.<br>- Ветроустойчивость.<br>- Полет по заданным точкам.<br>- Тенденции использования беспилотников в России | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности                       | Планирование процесса познавательной трудовой деятельности.                    | Планирование технологического процесса и процесса труда                         |
| 16 | Теоретическая часть.<br>Возможности применения БВС в поиске людей и транспорта   | Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций   | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности |
| 17 | Теоретическая часть.<br>Применение в лесном хозяйстве мониторинг и профилактика при лесных пожарах взаимодействие с наземными службами при чрезвычайных ситуациях на пожарах в лесах | Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций в службах лес хозорганы России  | Владение способами научной организации труда   | Планирование технологического процесса и процесса труда                        | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности            |
| 18 | Теоретическая часть.<br>Возможности доставки пострадавшим средств первой помощи (аптечка, рация) системы сброса грузов в сложных метеоусловиях и задымленности                       | Системы сброса груза. Теория. Практика и правовое обоснование применения.   | Владение способами научной организации труда   | Планирование технологического процесса и процесса труда                        | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности            |
| 19 | Обобщение теоретической части по применению БВС в  | Направления развития беспилотной авиации в МЧС России   | Проявление познавательного интереса и активности в   | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной                       | Проявление познавательных интересов и   |

|    |  |   |  |  |   |
|----|--|---|--|--|---|
|    | спасательных работах и МЧС - проверка теоретических знаний, зачёт  |   | данной области   | о трудовой деятельности  | активности в технологической деятельности                                       |
| 20 | Теоретическая часть.<br>Применение БВС в промышленности и энергетике   | Программное обеспечение DJI Phantom 4.<br>- Летные характеристики.<br>- Тенденции использования беспилотников в России  | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности   | Планирование технологического процесса и процесса труда                        | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности            |
| 21 | Теоретическая часть.<br>Обследование зданий, сооружений, буровых платформ и цеховых (доменных) труб на предмет износа и разрушения | Специфика применение БПЛА в промышленности.<br>Системы и программные комплексы для предприятий металлургии и энергетики | Владение способами научной организации труда                         | Планирование технологического процесса и процесса труда                        | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности            |
| 22 | Теоретическая часть.<br>Использование тепловизионной и ультрафиолетовой съемки в энергетике для обследования опор и изоляторов ЛЭП | Применение специальных полезных нагрузок, тепловизоры, УВ-сканеры.  | Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности |
| 23 | Обобщение теоретической части по применению БВС в промышленности и энергетике - проверка теоретических знаний, зачёт               | Применение БВС на опасных производственных объектах.<br>Нефтегазовый сектор.  | Проявление познавательного интереса и активности в данной области    | Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности | Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности |

#### 1.4. Планируемые результаты и способы их определения

По окончании курса обучения учащиеся получают результат:

##### ***Метапредметные результаты:***

- умеет ориентироваться в потоках информации;
- способен анализировать, делать выводы и принимать рациональные решения;
- способен находить нестандартные решения, видеть ситуацию с различных сторон;
- умеет аргументированно отстаивать свою точку зрения;

##### ***Личностные результаты:***

- развиты умения работы в группе,
- развито пространственное мышление,
- сформирована познавательная потребность:

##### ***Предметные результаты:***

###### **Знает:**

- правила безопасной работы инструментами;
- правила безопасного управления беспилотником, квадрокоптером;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы сборки компонентов;
- конструктивные особенности узлов квадрокоптера;
- способ передачи программы в полетный контроллер;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе сборки конструктора (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.); корректировать программы при необходимости.

###### **Умеет:**

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.

### **Механизм отслеживания результатов**

- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

| № п/п | Основные характеристики образовательного процесса |  |
|-------|---|--|
| 1     | Количество учебных недель                         | 36   |
| 2     | Количество учебных дней                           | 72   |
| 3     | Количество часов в неделю                         | 4  |
| 4     | Количество часов                                  | 144  |
| 5     | Начало занятий                                    | 15 сентября  |
| 6     | Выходные дни                                      | 31.12 – 09.01  |
| 7     | Каникулы  | <i>Образовательная деятельность в ДДиЮ осуществляется и в период осенних и весенних школьных каникул</i> |
| 8     | Окончание учебного года                           | 31 мая   |

### 2.2. Условия реализации программы

#### Методические условия

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков обучающихся, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно - деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны обучающихся и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

В связи с появлением и развитием дополнительного технического образования возникла необходимость в новых методах стимулирования и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования

## □ Выездные практические занятия

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

### **Принципы формирования ключевых компетенций:**

- приоритет развивающих целей обучения перед познавательными;
- проблемное построение содержание образования;
- преобладание деятельностного подхода в обучении;
- рефлексивная направленность и высокая мотивация, то есть наличие трудных, но реалистичных, привлекательных и значимых для обучающихся целей.

### **Характеристика ключевых компетенций**

#### **• Критическое мышление.**

Сейчас все более необходимо умение ориентироваться в потоках информации, чтобы не потонуть в них, сохранить ясность ума, способность анализировать, делать выводы и принимать рациональные решения.

*Комплексное решение проблем и когнитивная гибкость.*

**• Креативность.** Креативный человек способен находить нестандартные решения, видеть ситуацию с различных сторон, выходить за рамки привычного и не следовать за стереотипами.

Набор «креативных» компетенций обеспечивает способность не пасовать перед изменчивостью и динамичностью окружающей действительности.

Когда старые привычные схемы, шаблоны, правила не работают, креативный человек не впадает в панику, а уверенно создает свой мир сам.

**• Коммуникативность.** В настоящее время практически исчезли временные и пространственные барьеры и ограничения для контактов и взаимодействий, что предоставляет огромное количество новых возможностей. Но требует от нас всех готовности к общению с самыми разными людьми.

Умение договориться, аргументированно отстаивать свою точку зрения, установить контакт для продолжения дружбы или сотрудничества – минимальный набор коммуникативных компетенций.

• **Кооперация.** Большинство действительно интересных задач таковы, что решать их в одиночку практически невозможно, слишком много информации, слишком быстро надо находить решения. Это умение быть командным игроком, работать на общий результат, понимать свою роль и то, каков его вклад в общее дело. Владение *устной* (монолог, диалог, умение задавать вопросы, защищать свою точку зрения, дискуссия, доклады, презентации, защита проектов, публичное выступление и др.), *письменной* (чтение, создание различного рода текстов, владение стилевыми приёмами оформления текста, умение работы с текстом и др.) и *продуктивной коммуникацией* (умение работать в группе, владение различными социальными ролями в коллективе)

### **Основные методы обучения, формирующие ключевые компетенции**

- методы активного обучения (деловые игры, дискуссии и т.д.);
- метод проблемного обучения (беседа, проблемная лекция, проблемный семинар);
- методы активизации творческого мышления, например, мозговой штурм;
- модернизированные традиционные методы обучения;
- методы взаимообучения (коллективного, группового и парного обучения).

### ***Материально-техническое обеспечение реализации программы***

Занятия проводятся в кабинете № 404 (просторное и освещенное помещение), где находится следующее:

Мебель: столы и стулья, для теоретического обучения и сборки моделей.

Инструменты и оборудование:

- Компьютер для программирования моделей – 1 шт.
- Тренировочные поля.
- Набор DJI – 3 шт.

- Источники питания, зарядные устройства.
- Дидактический и раздаточный материал.
- Проектор и экран (доска) для демонстрации материала.

### ***Информационное обеспечение реализации программы***

Для информационного обеспечения реализации программы используются интернет - ресурсы:

1. <https://dji.com>

### ***Кадровое обеспечение реализации программы***

Программу реализует педагог дополнительного образования, владеющий профессиональными знаниями в области беспилотной авиации.

Форма участия других лиц в реализации программы:

- участие других педагогов-специалистов при проведении занятий, экскурсий и мероприятий;
- участие и помощь родителей на практических занятиях (полетах), соревнованиях, экскурсиях и массовых мероприятиях;
- привлечение родителей к подготовке и проведению мероприятий воспитательного характера.

## **2.3.Формы аттестации и контроля**

В течение освоения программы предполагается проведение текущего, промежуточного и итогового контроля:

- ***текущий контроль*** предназначен для определения уровня сформированности ключевых компетенций и осуществляется во время проведения практических занятий, консультаций в форме устного опроса, проверки практических заданий.

- ***промежуточный контроль*** осуществляется по результатам завершения первого года обучения.

- ***итоговый контроль*** проводится по завершении курса обучения в форме зачета, практической работы. Он позволяет определить уровень сформированности ключевых компетенций по итогам обучения.

В течение всего периода обучения педагог заполняет индивидуальную диагностическую карту.

## Список литературы

*Нормативно – правовая литература представлена в пояснительной записке*

### **Психолого - педагогическая литература:**

1. Бордовская, Н.В. Психология и педагогика / Н.В. Бордовская, С.И. Розум. - СПб.: Питер, 2018. - 317 с.
2. Борытко, Н.М. Педагогика / Н.М. Борытко. - М.: Academia, 2017. - 352 с.
3. Голованов, В.П. Методика и технология работы педагога дополнительного образования - В.П. Голованов. - М.: Юрайт, 2018.- 282 с.
4. Корчак, Я. Несерьезная педагогика / Я. Корчак. - М.: Самокат, 2019. - 256 с.
5. Лоренц, Д.В. Креативная педагогика: Учебно-методическое пособие / Д.В. Лоренц. - М.: Инфра-М, 2018. - 252 с.
6. Патрушева И. В. Психология и педагогика игры / И.В. Патрушева. - М.: Юрайт, 2019. - 130 с.
7. Педагогика дополнительного образования. Психолого-педагогическое сопровождение детей / ред. Байбородова Л. В. - М.: Юрайт, 2019. 364 с.
8. Столяренко, Л.Д. Психология и педагогика / Л.Д. Столяренко, С.И. Самыгин. – Рн/Д: Феникс, 2019. - 687 с.
9. Суртаева, Н. Н. Педагогика. Педагогические технологии / Н.Н. Суртаева.- М.: Юрайт, 2019. - 250 с.
10. Хуторской, А.В. Педагогика / А.В. Хуторской. - СПб.: Питер, 2019. - 312

### **Специальная литература:**

1. Килби, Терри Дроны с нуля / Терри Килби. - М.: БХВ-Петербург, 2016. - 501 с.
  2. Мартин, Догерти Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА / Догерти Мартин. - М.: Эксмо, 2017. - **510** с.
- Михаил, Дронов Дронов Михаил. Скульптура / Mikhail Dronov: Sculpture / Дронов Михаил. - М.: Российская академия художеств, 2016. - 120 с.
- Рассел, Джесси Дронов, Никита Дорофеевич / Джесси Рассел. - М.: VSD, 2013. - 169 с.

### ***Интернет ресурсы***

1. <http://multicopterwiki.ru/index.php/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B>
2. <http://www.avislab.com/blog/brushless01/>
3. <http://www.avislab.com/blog/brushless02/>
4. <http://www.avislab.com/blog/brushless03/> и тд.

Полетные контроллеры, математика и фильтры:

5. [http://we.easyelectronics.ru/quadro\\_and\\_any\\_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-nemnogo-teorii.html](http://we.easyelectronics.ru/quadro_and_any_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-nemnogo-teorii.html)
6. [http://we.easyelectronics.ru/quadro\\_and\\_any\\_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-prodolzhaem-razgovor.html](http://we.easyelectronics.ru/quadro_and_any_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-prodolzhaem-razgovor.html)
7. [http://we.easyelectronics.ru/quadro\\_and\\_any\\_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-komplementarnyy-filtr.html](http://we.easyelectronics.ru/quadro_and_any_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-komplementarnyy-filtr.html)

### ***Литература для детей и родителей***

1. Грэй Д. Дети-с небес. Уроки воспитания. Как развить в ребёнке дух сотрудничества, отзывчивость и уверенность в себе. / Перев. с англ.-М.: ООО Издательство «София», 2019. – 384 с.

Диагностическая карта уровня развития предметных компетенций

| Ф.И.                | группа | Предметные результаты |                                    |                 |              |
|---------------------|--------|-----------------------|------------------------------------|-----------------|--------------|
|                     |        | Теория                | Практика                           |                 | Средний балл |
|                     |        |                       | Программирование и конструирование | Летняя практика |              |
|                     |        |                       |                                    |                 |              |
|                     |        |                       |                                    |                 |              |
|                     |        |                       |                                    |                 |              |
|                     |        |                       |                                    |                 |              |
|                     |        |                       |                                    |                 |              |
|                     |        |                       |                                    |                 |              |
|                     |        |                       |                                    |                 |              |
|                     |        |                       |                                    |                 |              |
|                     |        |                       |                                    |                 |              |
|                     |        |                       |                                    |                 |              |
| Средний балл группы |        |                       |                                    |                 |              |

**Оценочная шкала:** **1 балл** – исходный уровень (качество выражено крайне слабо); **2 балла** – базовый уровень (качество проявляется от случая к случаю); **3 балла** – оптимальный уровень (качество присутствует); **4 балла** – продвинутый уровень (качество развито)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 203213900564843355954824568531281433305066908473

Владелец Белых Ольга Владимировна

Действителен с 14.10.2024 по 14.10.2025