

Департамент образования Администрации города Екатеринбурга
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимназия № 161
(МАОУ гимназия №161)

620146, г. Екатеринбург, бульвар Денисова-Уральского, 9 а,
Тел. (343)267-29-08, факс 267-40-71, e-mail: gymnazy161@mail.ru сайт: гимназия161.екатеринбург.рф
ОКПО 41748880, ОГРН 1026605241321, ИНН 6661055708, КПП 667101001

РАССМОТРЕНО:

Методическим объединением
учителей искусства,
технологии, физической
культуры и ОБЗиР
Протокол №1 от 29.08.2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора
Кумина О.В.
29.08.2025 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Белоцерковская А. Р.
Приказ № 270-ОД
от 29.08.2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»
10, 11 классы

СОСТАВИТЕЛЬ:
Титов Ф. О.

Екатеринбург, 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа «Беспилотные летательные аппараты» технической направленности разработана в соответствии с Положением профессиональной подготовки в образовательных учреждениях.

Стремительное развитие цифровых технологий способствовало появлению на мировом рынке беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). БПЛА становятся неотъемлемой частью в повседневной жизни человека. Использование беспилотных летательных аппаратов весьма обширно: развлекательная сфера, средства массовой информации, сельское хозяйство и т.д.

Направленность программы. Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа образования детей имеет техническую направленность. Направлено на образование детей в области конструирования и пилотирования БПЛА. Программа сконцентрирована на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. А также развивает у обучающегося инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящий момент в России в большей степени развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Уникальность БПЛА заключается в возможности объединить в одном курсе конструирование, по средствам сборки дронов, пилотирование, в процессе оттачивания пилотных навыков и программирование, путем составления пилотных заданий, маршрутов, определённых узконаправленных задач. Все это способствует интеграции с такими преподаваемыми дисциплинами как информатика, математика, физика, через техническое творчество. Техническое творчество – это мощный синтез теоретических и практических знаний, способствующих возникновению системно-технического мышления у обучающегося.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать целостную систему знаний, умений и навыков.

Место учебного предмета в учебном плане.

Общее число часов, отведенное на изучение учебного предмета – 136 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 34 часов (1 часа в неделю). Соотношение объема знаний, проводимых в форме конкретной работы обучающихся с педагогическими работниками, и объема занятий, проводимых в формате дистанционного обучения – 70/30.

Цель и задачи программы

Цель: формирование знаний в аэрокосмической области и опыта по конструированию, программированию и пилотированию беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), а также развитие творческих способностей обучающегося.

Задачи обучения

1. дать первоначальные теоретические знания о беспилотных летательных аппаратах;
2. научить основным приемам сборки, пилотированию и программированию беспилотных летательных аппаратов;
3. привить культуру производства и сборки;
4. ознакомить с правилами безопасной работы с беспилотными летательными аппаратами

Воспитательные:

5. сформировать творческий, инженерный подход к выполнению разноплановых работ с применением беспилотных летательных аппаратов;
6. воспитать умение работать в коллективе и на результат, целесообразно распределять обязанности.

Развивающие:

7. развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной
8. развить умения излагать мысли в логической последовательности, четко отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы
на вопросы путем логических рассуждений;
9. развивать психофизиологические качества обучающегося

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»

Раздел 1

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) .

Тема 1 Вводное занятие (в том числе техника безопасности) Тема 2 Истории развития летательных аппаратов.

Тема 3 Беспилотное воздушное судно, quadro- , пенто- коптеры.

Теория: Рассказ о беспилотных летательных аппаратах их назначении, использовании, востребованности в мировом сообществе. Рассказ о историческом развитии беспилотных авиационных систем их разновидности в соответствии с их применением. Законы, нормативно- правовые акты, постановления, указы, регламентирующие использование беспилотных летательных аппаратов в РФ. Правила техники безопасности.

Практика: Просмотр презентаций и видеороликов о беспилотных аппаратах.

Проведение беседы и опроса обучающихся по пройденному материалу.

Раздел 2

Знакомство с конструктивными особенностями коптера.

Тема 1 Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее.

Тема 2 Правила управления аппаратом. Тема 3 Пульт управления.

Тема 4 Дополнительное навесное оборудование.

Теория: Теоретическое изучение элементов БПЛА, определение выполняемых задач каждого элемента и в совокупности.

Практика: Знакомство на практике с пультом дистанционного управления. Изучение каждого элемента управления и выявление взаимодействий коптера и пульта ДУ, а также взаимосвязь с навесным оборудованием. Проведение беседы и опроса по пройденному материалу.

Раздел 3

Конструкция, принципы работы и задачи, решаемые коптерами.

Тема 1 Изучение конструктивных особенностей БПЛА. Тема 2 Технические характеристики коптеров.

Тема 3 Возможности коптеров.

Тема 4 Использование коптеров в различных сферах деятельности.

Теория: Принципы работы и задачи, решаемые коптерами. Популяризация беспилотных летательных аппаратов в различных сферах деятельности человека.

Практика: Показ видеороликов по сборке БПЛА. Проведение самостоятельной сборки модели БПЛА согласно инструкциям, определение взаимосвязи технических характеристик коптеров и выполняемых задач. Проведение опроса.

Раздел 4

Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера. Аккумуляторные батареи.

Тема 1 Программное обеспечение, используемое для работы и настройки quadroкоптеров. Тема 2 Сборка и калибровка quadroкоптера.

Тема 3 Пробные полеты. Безопасный запуск.

Тема 4 Аккумуляторные батареи. Зарядка, хранение, установка и замена батарей.

Теория: Изучение программ, взаимодействующих с quadroкоптерами для настройки, калибровки и дистанционного управления. Аккумуляторные батареи их особенности,

характеристики, использование и взаимозаменяемость.

Практика: Пробные полеты: взлет, посадка собранного ранее БПЛА. Работы с аккумуляторными батареями: зарядка, разрядка, хранение, подключение и отключение аккумуляторных батарей к борту БПЛА. Беседа по изученному материалу. Работа с программным обеспечением. Беседа и опрос по изученному материалу. Представление собранного коптера.

Раздел 5 Пилотирование коптера.

Автоматический и ручной режим.

Функции удержания высоты и возврата домой.

Тема 1 Теоретические и практические особенности управления квадрокоптерами. Тема 2 Управление аппаратом в различных погодных условиях.

Тема 3 Автоматизация работы навесного оборудования. Тема 4 Режимы пилотирования: авто и ручной режимы.

Тема 5 Вспомогательные функции удержания высоты и возврата домой. Использование функций для получения более качественного фото и видео материала.

Теория: Различные техники пилотирования коптеров. Функции удержания высоты и возврата домой, принципы работы, плюсы и минусы дополнительных функций.

Практика: Оттачивание мастерства по пилотированию дронов. Использование автоматического и ручного режима пилотирования в зависимости от поставленных целей и задач. Промежуточный контроль по пилотированию БПЛА (взлет и посадка).

Раздел 6

Полетные задания.

Составление и программирование маршрутов.

Тема 2 Программирование БПЛА на фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков.

Тема 3 Линейные маршруты.

Тема 4 Особенности выбора поворотных точек маршрута.

Теория: Теоретические вопросы по необходимости составления полетных заданий. Требования к составлению полетных заданий.

Практика: Составление документации для разрешения полетов, составление полетных заданий и маршрутов для выполнения задач связанных с получением аэрофото и видео материала. Составление маршрутов для съемки линейных объектов. Площадные маршруты. Выбор поворотных точек при составлении маршрутов, для обеспечения наименьшего образования дефектов, при поворотах и разворотах беспилотного летательного аппарата на местности. Опрос и проверка готовых составленных полетных заданий.

Раздел 7

Камеральная обработка полученных данных с коптера.

Тема 1 Фото и видео материалы, получаемые с квадрокоптера. Тема 2 Экспорт данных с квадрокоптера на ПК.

Тема 3 Возможное программное обеспечение для камеральной обработки полученных данных.

Теория: Сферы применения аэрофото и видеоматериала полученного с дрона. Камеральная обработка данных.

Практика: Аэрофото и видеоматериал получаемый с дополнительного оборудования, установленного на беспилотном летательном аппарате. Экспортирование полученных данных с БПЛА на компьютер для дальнейшей камеральной обработки. Составление электронных цифровых карт. Беседа по полученному материалу и камеральной обработки, проведение опроса.

Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.

Теория: Беседа и опрос обучающихся по всем пройденным разделам программы

«Беспилотные летательные аппараты».

Практика: Итоговые показательные полеты, которые должны отображать уровень подготовки обучающихся после освоения курса программы «Беспилотные летательные аппараты», а именно самостоятельная сборка, калибровка, установка дополнительного навесного оборудования, предполетные проверки и самостоятельный запуск и посадка коптера.

Формы аттестации планируемых результатов программы и их периодичность

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по сборке, калибровке и пилотированию БПЛА.

Контроль за освоением образовательного материала обучающимися можно проводить в три этапа:

1. Входной мониторинг сформированности информационной компетентности обучающихся.
2. Проведение промежуточных (текущих) контрольных срезов, тестов, практических работ, проектов и др.
3. Итоговый мониторинг сформированности информационной компетентности обучающихся; участие обучающихся в соревнованиях с
вязанных с беспилотными
летательными аппаратами различного уровня; создание творческих проектов для участия в конкурсах проектов и др.

В конце периода обучения проводится анализ качества данной программы (содержания и организационных моментов) и по необходимости проводится коррекция программы.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»

Личностные:

- проявление познавательных интересов и активности в данной области предметной деятельности;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности; - самооценка результатов деятельности.
- В конце обучения по данному курсу обучающиеся должны знать:
- общенаучные и технические термины, теоретические основы создания беспилотных летательных систем и навесного оборудования;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов аппаратов с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма функционирования беспилотных летательных аппаратов;
- компьютерную среду и особенности программирования беспилотных летательных аппаратов и навесного оборудования;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- порядок и правила проведения соревнований по беспилотным летательным аппаратам и навесному оборудованию;
- основы воздушного законодательства РФ и порядка эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

В конце обучения по данному курсу обучающиеся должны уметь:

- проводить сборку беспилотных летательных аппаратов;
- эксплуатировать (управлять) беспилотным летательным аппаратом в ручном и автономном режимах;
- эксплуатировать навесное оборудование (на базе 3Dстабилизированного подвеса);
- получать фото- и видеоизображение с бортовых систем на видеомонитор;
- обрабатывать полученные изображения;
- читать телеметрические данные и анализировать полетные данные;
- работать с источниками информации (инструкции, литература, Интернет и др.);
- выступать с творческими проектами на конкурсных мероприятиях различного уровня.

Метапредметные:

- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;

- проявление инновационного подхода к решению общеразвивающих и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы.

Предметные:

приобретение обучающимися знаний в области конструирования, пилотирования и программирования БПЛА;
сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

По итогам освоения программы обучающиеся будут знать:

- ключевые понятия, связанные с FPV пилотированием;
 - историю и перспективы пилотирования дронов в режиме FPV;
 - основные виды БПЛА и сферы их использования;
 - основные правила управления БПЛА с точки зрения законодательства РФ;
- будут уметь
- подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе;
 - пилотировать БПЛА мультироторного типа в авиасимуляторе в акрорежиме

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№	Наименование разделов, блоков, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
I.	Раздел 1 Беспилотные летательные аппараты (БПЛА).				
1.1.	Тема 1 Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2	2		Опрос, беседа
1.2.	Тема 2 Истории развития летательных аппаратов.	2	2		
1.3.	Тема 3 Беспилотное воздушное судно, quadro- , пенто- коптеры.	2	2		
II.	Раздел 2 Знакомство с конструктивными особенностями коптера.				
2.1.	Тема1 Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее.	8	8		Опрос, беседа
2.2.	Тема 2 Правила управления аппаратом.	4	4		
2.3.	Тема 3 Пульт управления.	4	4		
2.4.	Тема 4 Дополнительное навесное оборудование.	4	4		
III.	Раздел 3 Конструкция, принципы работы и задачи решаемые коптерами.				
3.1.	Тема 1 Изучение конструктивных особенностей БПЛА	8	4	4	Опрос
3.2.	Тема 2 Технические характеристики коптеров.	8	8		
3.3.	Тема 3 Возможности коптеров;	4	4		
3.4.	Тема 4 Использование коптеров в различных сферах деятельности	4	4		
IV.	Раздел 4 Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера. Аккумуляторные батареи.				
4.1.	Тема 1 Программное обеспечение, используемое для работы и настройки quadroкоптеров	10	6	4	Опрос, беседа, собранный БПЛА
4.2.	Тема 2 Сборка и калибровка quadroкоптера	4		4	
4.3.	Тема 3 Пробные полеты. Безопасный запуск.	2		2	
4.4.	Тема 4 Аккумуляторные батареи. Зарядка, хранение, замена батареи	2		2	
	ИТОГО	68	52	16	

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

V.	Раздел 5 Пилотирование коптера. Автоматический и ручной режим. Функции удержания высоты и возврата домой.				
5.1.	Тема 1 Теоретические и практические особенности управления квадрокоптерами.	2	2		Опрос, составленный маршрут
5.2.	Тема 2 Управление аппаратом в различных погодных условиях.	4		4	
5.3.	Тема 3 Автоматизация работы навесного оборудования.	2	2		
5.4.	Тема 4 Режимы пилотирования: авто и ручной режимы.	4		4	
5.5	Тема 5 Вспомогательные функции удержания высоты и возврата домой. Использование функций для получения более качественного фото и видео материала.	2		2	
VI.	Раздел 6 Полетные задания. Составление и программирование маршрутов.				
6.1.	Тема 1 Полетные задания. Составление и согласование полетов.	4		4	Опрос, фото и видео материал съемки
6.2.	Тема 2 Программирование БПЛА на фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков.	4		4	
6.3.	Тема 3 Линейные маршруты.	2		2	
6.4.	Тема 4 Особенности выбора поворотных точек маршрута.	1		1	
VII.	Раздел 7 Камеральная обработка полученных данных с коптера.				
7.1.	Тема 1 Фото и видео материалы, получаемые с квадрокоптера.	4	2	2	Итоговый контроль: Беседа, опрос, сборка, калибровка, взлет, пилотирование и посадка БПЛА
7.2.	Тема 2 Экспорт данных с квадрокоптера на ПК.	1		1	
7.3.	Тема 3 Возможное программное обеспечение для камеральной обработки полученных данных.	2	1	1	
	Итоговое занятие	2		2	
	ИТОГО	34	7	24	
		102	85	40	

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»
10 КЛАСС**

№ п/п	Название темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	1
2.	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	1
3.	Истории развития летательных аппаратов	1
4.	Истории развития летательных аппаратов	1
5.	Беспилотное воздушное судно, quadro-, пенто- коптеры.	1
6.	Беспилотное воздушное судно, quadro-, пенто- коптеры.	1
7.	Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее	1
8.	Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее	1
9.	Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее	1
10.	Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее	1
11.	Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее	1
12.	Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее	1
13.	Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее	1
14.	Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее	1
15.	Правила управления аппаратом.	1
16.	Правила управления аппаратом.	1
17.	Правила управления аппаратом.	1
18.	Правила управления аппаратом.	1
19.	Пульт управления.	1
20.	Пульт управления.	1
21.	Пульт управления.	1
22.	Пульт управления.	1
23.	Дополнительное навесное оборудование.	1
24.	Дополнительное навесное оборудование.	1
25.	Дополнительное навесное оборудование.	1
26.	Дополнительное навесное оборудование.	1
27.	Изучение конструктивных особенностей БПЛА	1
28.	Изучение конструктивных особенностей БПЛА	1
29.	Изучение конструктивных особенностей БПЛА	1
30.	Изучение конструктивных особенностей БПЛА	1
31.	Изучение конструктивных особенностей БПЛА	1
32.	Изучение конструктивных особенностей БПЛА	1
33.	Изучение конструктивных особенностей БПЛА	1
34.	Изучение конструктивных особенностей БПЛА	1
35.	Технические	1

	характеристики коптеров.	
36.	Технические характеристики коптеров.	1
37.	Технические характеристики коптеров.	1
38.	Технические характеристики коптеров.	1
39.	Технические характеристики коптеров.	1
40.	Технические характеристики коптеров.	1
41.	Технические характеристики коптеров.	1
42.	Технические характеристики коптеров.	1
43.	Возможности коптеров	1
44.	Возможности коптеров	1
45.	Возможности коптеров	1
46.	Возможности коптеров	1
47.	Использование коптеров в различных сферах деятельности	1
48.	Использование коптеров в различных сферах деятельности	1
49.	Использование коптеров в различных сферах деятельности	1
50.	Использование коптеров в различных сферах деятельности	1
51.	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров	1
52.	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров	1
53.	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров	1
54.	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров	1
55.	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров	1
56.	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров	1
57.	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров	1
58.	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров	1
59.	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров	1
60.	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров	1
61.	Сборка и калибровка квадрокоптера	1
62.	Сборка и калибровка квадрокоптера	1
63.	Сборка и калибровка квадрокоптера	1
64.	Сборка и калибровка квадрокоптера	1

65.	Пробные полеты. Безопасный запуск.	1
66.	Пробные полеты. Безопасный запуск.	1
67.	Аккумуляторные батареи. Зарядка, хранение,	1
68.	Аккумуляторные батареи. Зарядка, хранение,	1
ИТОГО		68

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»
11 КЛАСС**

№ урока	Название темы	К ол-во уроков
1.	Теоретические и практические особенности управления квадрокоптерами.	1
2.	Теоретические и практические особенности управления квадрокоптерами.	1
3.	Управление аппаратом в различных погодных условиях.	1
4.	Управление аппаратом в различных погодных условиях.	1
5.	Управление аппаратом в различных погодных условиях.	1
6.	Управление аппаратом в различных погодных условиях.	1
7.	Автоматизация работы навесного оборудования.	1
8.	Автоматизация работы навесного оборудования.	1
9.	Режимы пилотирования: авто и ручной режимы	1
10.	Режимы пилотирования: авто и ручной режимы	1
11.	Режимы пилотирования: авто и ручной режимы	1
12.	Режимы пилотирования: авто и ручной режимы	1
13.	Вспомогательные функции удержания высоты и возврата домой. Использование функций для получения более качественного фото и видео материала.	1
14.	Вспомогательные функции удержания высоты и возврата домой. Использование функций для получения более качественного фото и видео материала.	1
15.	Полетные задания. Составление и согласование полетов.	1
16.	Полетные задания. Составление и согласование полетов.	1
17.	Полетные задания. Составление и согласование полетов.	1
18.	Полетные задания. Составление и согласование полетов.	1
19.	Полетные задания. Составление и согласование полетов.	1
20.	Полетные задания. Составление и согласование полетов.	1
21.	Программирование БПЛА на фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков.	1
22.	Программирование БПЛА на фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков.	1
23.	Программирование БПЛА на	1

	фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков.	
24.	Программирование БПЛА на фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков.	1
25.	Линейные маршруты.	1
26.	Линейные маршруты.	1
27.	Особенности выбора поворотных точек маршрута.	1
28.	Фото и видео материалы, получаемые с квадрокоптера.	1
29.	Фото и видео материалы, получаемые с квадрокоптера.	1
30.	Фото и видео материалы, получаемые с квадрокоптера.	1
31.	Фото и видео материалы, получаемые с квадрокоптера.	1
32.	Экспорт данных с квадрокоптера на ПК.	1
33.	Возможное программное обеспечение для камеральной обработки полученных данных.	1
34.	Возможное программное обеспечение для камеральной обработки полученных данных.	1
ИТОГО		34

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Список литературы для педагога

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4.
2. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие-М.: МПСИ, 2006- 312 с. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности одарённости. – СПб: Питер, 2012.
3. Зоншайн, С. И. Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов / С.И. Зоншайн. - М: Высшая школа, 2010. - 364 с.
4. Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов-М.: МПСИ, 2005- 288 с.
5. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Конструирование и программирование квадрокоптеров» учебник. Москва, 2016.

Список литературы для обучающихся

1. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин. - М.: Попурри, 2012. - 272 с.
2. Савенков А.И. Путь в неизведанное: Как развивать свои исследовательские способности. Учебник-тетрадь для учащихся средней школы. – М.: Генезис, 2005. – 25 с.
3. Утёмов В. В., Зиновкина М. М., Горев П. М. Педагогика креативности: прикладной курс научного творчества: образовательное пособие. – Киров: АНОО «Межрегиональный ЦИТО», 2013. – 60-80 с.

Интернет-ресурсы:

1. <https://coptertime.ru/reviews/manuals/instruktsii-pervyy-polyet-dji-mavic-2-instruktsiya-na-russkom/>;
2. <https://gadgetpage.ru/instrukcii/6580-instrukcija-k-dji-mavic-pro-i-pro-2-na-russkom-jazyke.html>;
3. <https://поботека.рф/quadrocopter>;
4. https://pikabu.ru/story/uchimsya_upravlyat_kvadrokopter_o_m_byistro_bezopasno_i_byudzhetno_5207854;
5. <https://aviation21.ru/category/bespilotnye-la/>; <https://rostec.ru/news/4516433/>.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 665813868896249450789253550581075301583087309075

Владелец Белоцерковская Анастасия Романовна

Действителен с 11.09.2024 по 11.09.2025