

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Самарской области

ГБОУ СОШ №4 п.г.т. Безенчук

РАССМОТРЕНО

на Педагогическом совете
ГБОУ СОШ №4 п.г.т. Безенчук
Протокол №1 от 30.08.24 г.

СОГЛАСОВАНО

Замдиректора по УВР
_____/Демидова Е.Б.



УТВЕРЖДЕНО

Директор
_____/Шеховцова Л.В.
Приказ № 260-од от 30.08.24 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса

«3D-моделирование и проектирование БАС»

Класс: 10-11

Количество часов по учебному плану: 34 часа в год

п.г.т. Безенчук 2024

1. Пояснительная записка

Россия будет нуждаться к 2030 г. примерно в 1 млн. специалистов в сфере разработки, производства и эксплуатации гражданских беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Об этом «Ведомостям» сообщил представитель Минпромторга. Сейчас их «порядка 10% от потребности», прогнозируемой к 2030 г., т. е. около 100 000 человек.

Количество необходимых прикладных специалистов, включая операторов беспилотников, по данным Минпромторга, к 2030 г. может составить 60% от общего объема спроса на кадры в этом секторе – около 600 000 человек, пояснили в ведомстве.

В то же время СТРАТЕГИЯ развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2023 г. № 1630-р) подчеркивает необходимость обеспечения преемственности между образовательными учреждениями и целесообразность подготовки со школы: "Понимание основ беспилотной авиации и беспилотных авиационных систем начиная со школьного возраста способствует упрощению и ускорению подготовки кадров в сфере беспилотных авиационных систем на уровнях среднего профессионального образования, обеспечивая потребность отрасли в специалистах средней квалификации с последующим повышением уровня образования по желанию специалиста, в том числе в образовательных организациях высшего образования", что обуславливает актуальность данной программы.

Рабочая программа внеурочной деятельности «Моделирование и пилотирование беспилотных авиационных систем» разработана для обучающихся 9-х классов, проявляющих повышенный интерес к инженерному и авиационному направлению, по направленности относится к внеурочной деятельности по учебным предметам образовательной программы.

Целью данного курса является формирование навыков инженерного мышления обучающихся посредством овладения различными методами моделирования и активизации познавательной, исследовательской деятельности обучающихся.

Задачами программы являются:

- научить различным методам моделирования беспилотных авиационных систем;
- побуждать к познавательной деятельности через изучение, конструирование и сборку беспилотных авиационных систем;
- развивать элементы навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

В курсе «Моделирование и пилотирование беспилотных авиационных систем» изучаются теоретические основы беспилотных авиационных систем, формируются навыки моделирования и пилотирования.

Программа построена с учетом общедидактических принципов:

- доступности; - научности; - системности.

Задания по моделированию и пилотированию беспилотных летательных аппаратов позволяют применять принципы моделирования на практике, что способствует более глубокому пониманию и усвоению материала. Эти задания развивают логическое мышление, сообразительность, инициативу, решимость и настойчивость в достижении целей. Они также стимулируют интерес к естественным наукам, учат самостоятельной работе и способствуют формированию независимости в суждениях. В процессе практики ученики видят необходимость применять теоретические знания в реальных ситуациях, что помогает им лучше осознать связь теории с практикой.

Программа опирается на содержание учебных предметов «Информатика», «Физика», «Труд (технология)», «Основы безопасности и защиты Родины» и обеспечивает с одной стороны их углубленное изучение, а с другой – связь с практической деятельностью и повседневной жизнью.

Формы организации занятий.

При организации занятий используются фронтальные, групповые и индивидуальные формы.

2. Планируемые результаты

Обучающиеся научатся:

- понимать сущность и назначение беспилотных авиационных систем (БАС);
- определять сферы применения БАС;
- классифицировать БАС по типам;
- определять назначение комплектующих БАС;
- выделять нужную информацию из текста;
- анализировать архитектурные особенности БАС;
- предлагать идеи для конструирования БАС;
- излагать свою точку зрения, сопровождать примерами, делать выводы и обобщения;
- владеть навыками тайм-менеджмента, строить стратегию выигрыша;
- распределять роли в команде;
- вступать в диалог, приводить аргументы в защиту своей позиции;
- читать и понимать схемы, чертежи авиамоделей;
- создавать эскизы, в том числе с использованием специальных программ;
- подбирать композицию материалов для изготовления моделей;
- осуществлять пилотирование БАС и послеполётное обслуживание;
- проводить сборку, проверку работоспособности БАС.

3. Содержание программы

1. Введение в БАС (1 ч)

1. Введение. История развития летательных аппаратов. Разновидности ЛА и виды БПЛА. Применение БПЛА. Принципы управления и строение БПЛА. Основы управления. Основы техники безопасности полетов. Современное применение БАС. Типы аппаратов в современном мире. Комплексы задач по применению современных БАС.

Формы организации деятельности: рассказ, беседа, обсуждение

Виды деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение.

2. Управление малыми БПЛА (2 ч)

1. Техника безопасности при взаимодействии с БАС. Разбор аварийных ситуаций.
2. Учебные полеты: «взлет/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо».

Формы организации деятельности: беседа, обсуждение, практикум.

Виды деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение, техническое творчество

3. Мультироторные системы (2 ч)

1. Теория мультироторных систем. Знакомство с мультироторной техникой разного назначения. Устройство БВС, состав и компонентная база.

2. Полётный контроллер. Аккумулятор. Двигатели. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные моторы. Воздушный винт.

Формы организации деятельности: беседа, обсуждение, практикум.

Виды деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение, техническое творчество

4. Симуляторы БПЛА (5 ч)

1. Виды симуляторов. Основы управления.

2. Техника управления БАС. Выбор аппаратуры управления.

3. Подключение и начало работы с симулятором

4. Полеты на симуляторе.

Формы организации деятельности: беседа, обсуждение, практикум, эксперимент, турнир.

Виды деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение, техническое творчество

5. Дистанционное управление (2 ч)

1. Особенности радиосвязи, частоты, антенны. Пульты радиоуправления. Камеры и машинное зрение. Системы позиционирования (ГЛОНАСС, GPS и др.). Авиационная метеорология.

2. Устройства управления полетом БАС. Управление в условиях слабого сигнала и помех. ПО планирования полётов. ПО обработки данных БАС

Формы организации деятельности: беседа, практикум, обсуждение.

Виды деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение, техническое творчество

6. Применение комплексов БАС в условиях города (1 ч)

1. Правовые основы БАС. Воздушное пространство и навигация. Техника управления БАС в условиях городской среды. Безопасность полетов в городе. Получение разрешения на полеты.

Формы организации деятельности: беседа, обсуждение, практикум.

Виды деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение, техническое творчество

7. Основы авиамоделирования (3 ч)

1. Знакомство с историей развития авиамоделизма. Основы перемещений в воздушном пространстве. Категории и классы авиационных моделей

2. Технология 2D-моделирования. Актуальность 2D-моделирования, сферах его применения и практическом назначении, а также о содержании курса. Правила техники безопасности. Возможности ПО. Знакомство с программой и режимами работы.

3. Чертежи и схемы авиамоделей. Создание эскизов. Понятие чертеж. Принципы нанесения размеров. Создание шаблонов

Формы организации деятельности: беседа, обсуждение, практикум.

Виды деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение, техническое творчество

8. Технология 3D-моделирования (5 ч)

1. Технология 3D-моделирования. Основы 3D моделирования. Актуальность 3Dмоделирования, сферах его применения и практическом назначении. Создание эскизов.

2. Программное обеспечение для 3D-моделирования. Использование ПО для 3D моделирования. Возможности программы. Сравнение программ для 3D-моделирования.

3. Подготовка 3D модели к печати

4. 3D-печать. Устройство и принцип работы 3D-принтера. Основы 3D-печати и 3D-моделирования: оборудование и ПО. Изучение инструкции работы с принтером. Подготовка 3D модели к печати. Техника безопасности при работе на 3D-принтере. Пластики, применяемые для печати, их свойства.

5. Создание модели по размерам для 3D-печати. Печать деталей из пластика на 3D-принтере. Настройка режимов работы, размещение деталей на столе принтера, клонирование деталей, изменение масштаба, установка режимов печати. Постобработка структуры поверхности

Формы организации деятельности: беседа, обсуждение, практикум.

Виды деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение, техническое творчество

9. Пилотирование БАС (8 ч)

1. Теория пилотирования БАС. Техника безопасности. Теория управления. Инструктаж перед полетом. Полетные задания. Послеполетное обслуживание аппарата. Теория ручного визуального пилотирования. Проверка готовности БПЛА. Полетное задание

2. Пилотирование малых БПЛА. Выполнение первых вводных практических занятий на координацию, полеты и зависания на месте, полет по маршруту визуально. Выработка стойкого понимания принципов управления, развитие моторики.

3. Пилотирование в симуляторе. Симуляторы БАС. Интерфейс. Основы работы в программе. Анализ полетов и ошибок пилотирования. Техническое обслуживание квадрокоптера. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Предполетные процедуры

Формы организации деятельности: беседа, обсуждение, практикум, турнир. **Виды**

деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение, техническое творчество

10. Конструирование и эксплуатация БАС (4 ч)

1. Сборка мультироторных систем. Архитектура БАС. Обзор составных частей. Сборка БПЛА. Понятие техники, механизма, сборочной единицы. Разъемные и неразъемные соединения. Правила и приемы монтажа изделий из наборов квадрокоптера. Техника безопасности при работе с квадрокоптерами. Аэродинамика.

2. Комплектующие и сборка БАС. Строение БАС, составные части. Корпус и винтомоторные группы БАС. Особенности производства рамы и корпуса БАС. Особенности производства электронных компонентов. Электродвигатели и сервоприводы. Бортовые контроллеры. Драйверы и контроллеры скорости. Датчики: акселерометр, гироскоп, дальномер и др. PID-регуляторы.

3. Практика сборки БПЛА. Сборка корпуса квадрокоптера. Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Подключение полетного контроллера к компьютеру.

Формы организации деятельности: беседа, обсуждение, практикум, эксперимент.

Виды деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение, техническое творчество

11.Обобщение (2 ч)

1. Обобщение изученного материала.

2. Итоговое занятие.

Формы организации деятельности: беседа, обсуждение, практикум, эксперимент.

Виды деятельности: познавательная, проблемно-ценностное общение, техническое творчество

4. Тематическое планирование

Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания (модуль «Урочная деятельность»)

Условные обозначения:

- ВП – 1: побуждение соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
- ВП – 2: инициирование обсуждения социально значимой информации, высказывания обучающимися своего мнения по её поводу, выработки своего к ней отношения
- ВП – 3: демонстрация примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения
- ВП – 4: формирование позитивного социального опыта посредством анализа поступков людей, историй судеб, проблемных ситуаций
- ВП – 5: организация групповой работы или работы в парах с целью воспитания толерантности, уважительного отношения к чужому мнению, отстаивания собственной точки зрения в корректной форме
- ВП – 6: воспитание инициативности, развития познавательной активности, творческих способностей обучающихся (деловые игры, уроки – путешествия, мастер-классы, уроки-исследования и др.)
- ВП – 7: воспитание любви к прекрасному, к природе, к родному краю (занятия-экскурсии, занятия в музеях и т.д.)
- ВП – 8: формирование экологически сообразного поведения
- ВП – 9: воспитание информационной культуры и информационной безопасности (уроки онлайн, видео-лекции, использование программ-тренажеров, тестов, мультимедийных презентаций, фильмов, проведение учебных занятий на платформах ЦОК, рутуб - канал Академии и т.д.)

№	Тема	Кол-во часов, из них теоретических	Характеристики основных видов деятельности	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания (модуль «Урочная деятельность»)	Цифровая образовательная среда
1. Введение в БАС					
1.	История развития летательных аппаратов. Разновидности ЛА и виды БПЛА. Применение БПЛА. Основы управления. Основы техники безопасности полетов	1/1	Классифицируют БАС, анализируют и перерабатывают полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, осуществляют сравнение.	ВП-1,5,6,9	Контентные проекты (на выбор учителя) «Просвещение», Российская электронная школа (РЭШ) «Учи.ру», Экстернаты, дистанционные школы полного цикла (на случай обучения на дому), Образовательные модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем: https://disk.yandex.ru/d/5oYNC6Nqt8UjeQ
Познавательные УУД: <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Структурирование знаний; 3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); 4. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; 5. Структурирование знаний; 6. Построение логической цепи рассуждений; Коммуникативные УУД: <ol style="list-style-type: none"> 1. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками; 					

<p>2. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения;</p> <p>3. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества;</p> <p>4. Умение слушать собеседника</p> <p>5. Понимание возможности разных оснований для оценки одного и того же предмета, понимание относительности оценок или подходов к выбору,</p> <p>6. Учет разных мнений и умение обосновать собственное</p> <p>7. Рефлексия своих действий как достаточно полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий,</p> <p>Регулятивные УУД:</p> <p>1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;</p> <p>2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;</p>		
<p>2. Управление малыми БПЛА</p>		

2.	Техника безопасности при взаимодействии с БАС. Разбор аварийных ситуаций.	1/0,5	выстраивают последовательность событий, выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования, осуществляют этапы диагностики БАС.	ВП-1,5,6,9	Контентные проекты (на выбор учителя), «Просвещение», Российская электронная школа (РЭШ), «Учи.ру», Экстернаты, дистанционные школы полного цикла (на случай обучения на дому), Образовательные модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем: https://disk.yandex.ru/d/5oYNC6Nqt8UjeQ
3.	Учебные полеты: «взлет/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо»	1/0	выстраивают последовательность событий, выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для	ВП-1,5,6,9	

			моделирования, осуществляют этапы диагностики БАС.	
<p>Познавательные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из текстов задач; определение основной и второстепенной информации; 3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); <p>Коммуникативные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками; 2. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения; 3. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; 4. Понимание возможности разных оснований для оценки одного и того же предмета, понимание относительности оценок или подходов к выбору, <p>Регулятивные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно; 2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий; 3. Волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий 			<p>ВП-1,5,6,9</p>	

3. Мультироторные системы					
4.	Теория мультироторных систем. Знакомство с мультироторной техникой разного назначения. Устройство БВС	1/1	Выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования.	ВП-1,5,6,9	Контентные проекты (на выбор учителя), «Просвещение», Российская электронная школа (РЭШ), «Учи.ру», Экстернаты, дистанционные школы полного цикла (на случай обучения на дому), Образовательные модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем: https://disk.yandex.ru/d/5oYNC6Nqt8UjeQ
5.	Полётный контроллер. Аккумулятор. Двигатели. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные моторы. Воздушный винт	1/0,5	Выстраивают последовательность событий, выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования	ВП-1,5,6,9	
Познавательные УУД: 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой				ВП-1,5,6,9	

информации из текстов задач; определение основной и второстепенной информации;

3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);

4. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;

5. Подведение под понятие, выведение следствий;

6. Построение логической цепи рассуждений;

Коммуникативные УУД:

1. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками;

2. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения;

3. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества;

4. Рефлексия своих действий как достаточно полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий,

5. Способность строить понятные для партнера высказывания,

учитывающие, что он знает и видит, а что нет;

6. Умение с помощью вопросов получать необходимые сведения от партнера по деятельности.

Регулятивные УУД:

1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;

2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;

3. Волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий					
4. Симуляторы БПЛА					
6.	Виды симуляторов. Основы управления.	1/1	Выстраивают последовательность событий, выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования, осуществляют этапы диагностики БАС.	ВП-1,5,6,9	Контентные проекты (на выбор учителя), «Просвещение», Российская электронная школа (РЭШ), «Учи.ру», Экстернаты, дистанционные школы полного цикла (на случай обучения на дому), Образовательные модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем: https://disk.yandex.ru/d/5oYNC6Nqt8UjeQ
7.	Техника управления БАС. Выбор аппаратуры управления.	1/0,5	Выстраивают последовательность событий, выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной,	ВП-1,5,6,9	

			символической формах,	
			анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования, осуществляют этапы диагностики БАС.	
8.	Подключение и начало работы с симулятором	1/0	Выстраивают последовательность событий, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования, осуществляют этапы диагностики БАС.	ВП-1,5,6,9
9.	Полеты на симуляторе. Турнир по прохождению трассы	2/0	анализируют условия эксплуатации БАС, осуществляют этапы диагностики БАС, управляют виртуальным БПЛА	ВП-1,5,6,9
Познавательные УУД: 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из текстов задач; определение основной и второстепенной информации;				ВП-1,5,6,9

<p>3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);</p> <p>4. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;</p> <p>5. Подведение под понятие, выведение следствий;</p> <p>6. Построение логической цепи рассуждений;</p> <p>7. Выдвижение гипотез и их обоснование.</p> <p>8. Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;</p> <p>9. Структурирование знаний;</p> <p>10. Осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;</p> <p>11. Выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p> <p>12. Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;</p> <p>13. Знаково-символическое <i>моделирование</i> — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая) и <i>преобразование модели</i> с целью выявления общих законов, определяющих предметную область;</p> <p>Коммуникативные УУД:</p> <p>1. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками;</p> <p>2. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения;</p> <p>3. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества;</p> <p>4. Умение слушать собеседника</p> <p>5. Понимание возможности разных оснований для оценки одного и того же предмета, понимание относительности оценок или подходов к выбору,</p>		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>6. Учет разных мнений и умение обосновать собственное</p> <p>7. Умение договариваться, находить общее решение,</p> <p>8. Взаимоконтроль и взаимопомощь по ходу выполнения задания.</p> <p>9. Рефлексия своих действий как достаточно полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий,</p> <p>10. Способность строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что он знает и видит, а что нет;</p> <p>11. Умение с помощью вопросов получать необходимые сведения от партнера по деятельности.</p> <p>Регулятивные УУД:</p> <p>1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;</p> <p>2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;</p> <p>3. Контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;</p> <p>4. Коррекция — внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;</p> <p>5. Оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p> <p>6. Волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий</p>		
5. Дистанционное управление.		

10.	<p>Особенности радиосвязи, частоты, антенны. Пульты радиуправления. Камеры и машинное зрение. Системы позиционирования (ГЛОНАСС, GPS и др.). Авиационная метеорология</p>	1/1	<p>Выстраивают последовательность событий, выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования, осуществляют этапы диагностики БАС.</p>	ВП-1,5,6,9	<p>Контентные проекты (на выбор учителя), «Просвещение», Российская электронная школа (РЭШ), «Учи.ру», Экстернаты, дистанционные школы полного цикла (на случай обучения на дому), Образовательные модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем: https://disk.yandex.ru/d/5oYNC6Nqt8UjeQ</p>
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

11.	<p>Устройства управления полетом БАС. Управление в условиях слабого сигнала и помех. ПО планирования полётов. ПО обработки данных БАС.</p>	1/0,5	<p>Выстраивают последовательность событий, выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявляют информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования, осуществляют этапы диагностики программного обеспечения БАС.</p>	ВП-1,5,6,9	
<p>Познавательные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из текстов задач; определение основной и второстепенной информации; 3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); 				ВП-1,5,6,9	

1. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;
2. Подведение под понятие, выведение следствий;
3. Построение логической цепи рассуждений;
4. Выдвижение гипотез и их обоснование.
5. Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
6. Структурирование знаний;
7. Осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
8. Выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
9. Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
10. Знаково-символическое *моделирование* — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаковосимволическая) и *преобразование модели* с целью выявления общих законов, определяющих предметную область;

Коммуникативные УУД:

1. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками;
2. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения;
3. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества;
4. Умение слушать собеседника

5. Понимание возможности разных оснований для оценки одного и того же предмета, понимание относительности оценок или подходов к выбору,
6. Учет разных мнений и умение обосновать собственное
7. Умение договариваться, находить общее решение,
8. Взаимоконтроль и взаимопомощь по ходу выполнения задания.
9. Рефлексия своих действий как достаточно полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий,
10. Способность строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что он знает и видит, а что нет;
11. Умение с помощью вопросов получать необходимые сведения от партнера по деятельности.

Регулятивные УУД:

1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
3. Контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
4. Коррекция — внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;

<p>5. Оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p> <p>6. Волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий</p>			
<p>6. Применение комплексов БАС в условиях города</p>			
<p>12. Правовые основы БАС. Воздушное пространство и навигация. Техника управления БАС в условиях городской среды. Безопасность полетов в городе. Получение разрешения на полеты</p>	<p>1/1</p>	<p>выстраивают последовательность событий, выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС</p>	<p>ВП-1,5,6,9</p> <p>Контентные проекты (на выбор учителя), «Просвещение», Российская электронная школа (РЭШ), «Учи.ру», Экстернаты, дистанционные школы полного цикла (на случай обучения на дому), Образовательные модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем: https://disk.yandex.ru/d/5oYNC6Nqt8UjeQ</p>

<p>Познавательные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из текстов задач; определение основной и второстепенной информации; 3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); 4. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; 5. Подведение под понятие, выведение следствий; 6. Построение логической цепи рассуждений; 7. Выдвижение гипотез и их обоснование. 8. Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; 9. Структурирование знаний; 10. Осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; 11. Выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; 12. Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; 13. Знаково-символическое <i>моделирование</i> — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаковосимволическая) и <i>преобразование модели</i> с целью выявления общих законов, определяющих предметную область; 	<p>ВП-1,5,6,9</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--

Коммуникативные УУД:

1. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками;
2. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения;
3. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества;
4. Умение слушать собеседника
5. Понимание возможности разных оснований для оценки одного и того же предмета, понимание относительности оценок или подходов к выбору,
6. Учет разных мнений и умение обосновать собственное
7. Умение договариваться, находить общее решение,
8. Взаимоконтроль и взаимопомощь по ходу выполнения задания.

Рефлексия своих действий как достаточно полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий,

10. Способность строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что он знает и видит, а что нет;
11. Умение с помощью вопросов получать необходимые сведения от партнера по деятельности.

Регулятивные УУД:

1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;

<p>3. Контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;</p> <p>4. Коррекция — внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;</p> <p>5. Оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p> <p>6. Волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий</p>		
<p>7. Основы авиамоделирования</p>		

13.	Знакомство с историей развития авиамоделизма. Основы перемещений в воздушном пространстве. Категории и классы авиационных моделей	1/1	выстраивают последовательность событий, выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования, осуществляют этапы диагностики БАС.	ВП-1,5,6,9	Контентные проекты (на выбор учителя), «Просвещение», Российская электронная школа (РЭШ), «Учи.ру», Экстернаты, дистанционные школы полного цикла (на случай обучения на дому), Образовательные модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем: https://disk.yandex.ru/d/5oYNC6Nqt8UjeQ
14.	Технология 2Dмоделирования. Актуальность 2Dмоделирования, сферах его применения и практическом назначении	1/0,5	выделяют нужную информацию из текста, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования	ВП-1,5,6,9	
15.	Чертежи и схемы авиамodelей. Создание эскизов. Понятие чертеж. Принципы нанесения размеров. Создание шаблонов.	1/0,5	Демонстрируют навыки тайм-менеджмента. выделяют нужную информацию из текста, анализируют условия эксплуатации	ВП-1,5,6,9	

			БАС, предлагают идеи для моделирования		
--	--	--	----------------------------------------	--	--

<p>Познавательные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из текстов задач; определение основной и второстепенной информации; 3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); 4. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; 5. Подведение под понятие, выведение следствий; 6. Построение логической цепи рассуждений; 7. Выдвижение гипотез и их обоснование. 8. Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; 9. Структурирование знаний; 10. Осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; 11. Выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; 12. Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; 13. Знаково-символическое <i>моделирование</i> — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая) и <i>преобразование модели</i> с целью выявления общих законов, определяющих предметную область; <p>Коммуникативные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками; 	<p>ВП-1,5,6,9</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--

<p>2. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения;</p> <p>3. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества;</p> <p>4. Умение слушать собеседника</p> <p>5. Понимание возможности разных оснований для оценки одного и того же предмета, понимание относительности оценок или подходов к выбору,</p> <p>6. Учет разных мнений и умение обосновать собственное</p> <p>7. Умение договариваться, находить общее решение,</p> <p>8. Взаимоконтроль и взаимопомощь по ходу выполнения задания.</p> <p>9. Рефлексия своих действий как достаточно полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий,</p> <p>10. Способность строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что он знает и видит, а что нет;</p> <p>11. Умение с помощью вопросов получать необходимые сведения от партнера по деятельности.</p> <p>Регулятивные УУД:</p> <p>1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;</p> <p>2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;</p>		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>3. Контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;</p> <p>4. Коррекция — внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;</p> <p>5. Оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p> <p>6. Волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий</p>				
8. Технология 3D-моделирования				
16.	<p>Основы 3D моделирования. Актуальность 3Dмоделирования, сферах его применения и практическом назначении. Создание эскизов</p>	1/0,5	<p>Выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования, осуществляют этапы диагностики БАС.</p>	<p>ВП-1,5,6,9</p> <p>Контентные проекты (на выбор учителя), «Просвещение», Российская электронная школа (РЭШ), «Учи.ру», Экстернаты, дистанционные школы полного цикла (на случай обучения на дому), Образовательные модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем:</p>

17.	Программное обеспечение для 3Dмоделирования. Использование ПО для 3D моделирования	1/0,5	Выделяют нужную информацию из текста, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования	ВП-1,5,6,9	https://disk.yandex.ru/d/5oYNC6Nqt8UjeQ
18.	Подготовка 3D модели к печати	1/0	Выделяют нужную информацию из текста, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования	ВП-1,5,6,9	
19.	3D-печать. Устройство и принцип работы 3Dпринтера. Основы 3Dпечати и 3Dмоделирования: оборудование и ПО.	1/0	Выделяют нужную информацию из текста, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования	ВП-1,5,6,9	
20.	Создание модели по размерам для 3D-печати. Печать деталей из пластика на 3Dпринтере.	1/0	Выделяют нужную информацию из текста, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования	ВП-1,5,6,9	

<p>Познавательные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из текстов задач; определение основной и второстепенной информации; 3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); 4. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; 5. Подведение под понятие, выведение следствий; 6. Построение логической цепи рассуждений; 5. Выдвижение гипотез и их обоснование. 6. Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; 7. Структурирование знаний; 8. Осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; 9. Выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; 10. Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; 11. Знаково-символическое <i>моделирование</i> — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаковосимволическая) и <i>преобразование модели</i> с целью выявления общих законов, определяющих предметную область; 	<p>ВП-1,5,6,9</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--

Коммуникативные УУД:

1. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками;
2. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения;
3. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества;
4. Умение слушать собеседника
5. Понимание возможности разных оснований для оценки одного и того же предмета, понимание относительности оценок или подходов к выбору,
6. Учет разных мнений и умение обосновать собственное
7. Умение договариваться, находить общее решение,
8. Взаимоконтроль и взаимопомощь по ходу выполнения задания.
9. Рефлексия своих действий как достаточно полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий,
10. Способность строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что он знает и видит, а что нет;
11. Умение с помощью вопросов получать необходимые сведения от партнера по деятельности.

Регулятивные УУД:

1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;

<p>3. Контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;</p> <p>4. Коррекция — внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;</p> <p>5. Оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p> <p>6. Волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий</p>				
9. Пилотирование БАС				
<p>21. Теория пилотирования БАС. Техника безопасности. Теория управления. Инструктаж перед полетом. Полетные задания. Послеполетное обслуживание аппарата. Теория ручного визуального пилотирования. Проверка готовности БПЛА</p>	1/1	<p>Выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, осуществляют этапы диагностики БАС.</p>	ВП-1,5,6,9	<p>Контентные проекты (на выбор учителя), «Просвещение», Российская электронная школа (РЭШ), «Учи.ру», Экстернаты, дистанционные школы полного цикла (на случай обучения на дому), Образовательные модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и</p>

22.	Пилотирование малых БПЛА. Выполнение первых вводных практических занятий на координацию, полеты и зависания на месте, полет по маршруту визуалью. Выработка стойкого понимания принципов управления, развитие моторики	2/0	Анализируют условия эксплуатации БАС, осуществляют пилотирование	ВП-1,5,6,9	эксплуатации беспилотных авиационных систем: https://disk.yandex.ru/d/5oYNC6Nqt8UjeQ
23.	Пилотирование в симуляторе. Симуляторы БАС. Интерфейс. Основы работы в программе. Анализ полетов и ошибок пилотирования. Турнир по прохождению трассы.	5/1	Анализируют условия эксплуатации БАС, осуществляют пилотирование	ВП-1,5,6,9	

<p>Познавательные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из текстов задач; определение основной и второстепенной информации; 3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); 4. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; 5. Подведение под понятие, выведение следствий; 6. Построение логической цепи рассуждений; 6. Выдвижение гипотез и их обоснование. 7. Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; 8. Структурирование знаний; 9. Осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; 10. Выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; 11. Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; 12. Знаково-символическое <i>моделирование</i> — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаковосимволическая) и <i>преобразование модели</i> с целью выявления общих законов, определяющих предметную область; <p>Коммуникативные УУД:</p>	<p>ВП-1,5,6,9</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--

<ol style="list-style-type: none"> 1. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками; 2. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения; 3. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; 4. Умение слушать собеседника 5. Понимание возможности разных оснований для оценки одного и того же предмета, понимание относительности оценок или подходов к выбору, 6. Учет разных мнений и умение обосновать собственное 7. Умение договариваться, находить общее решение, 8. Взаимоконтроль и взаимопомощь по ходу выполнения задания. 9. Рефлексия своих действий как достаточно полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий, 10. Способность строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что он знает и видит, а что нет; 11. Умение с помощью вопросов получать необходимые сведения от партнера по деятельности. <p>Регулятивные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно; 2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий; 		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>3. Контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;</p> <p>4. Коррекция — внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;</p> <p>5. Оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p> <p>6. Волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий</p>				
10. Конструирование и эксплуатация БАС				
<p>24. Сборка мультироторных систем. Архитектура БАС. Обзор составных частей. Сборка БПЛА. Понятие техники, механизма, сборочной единицы. Разъемные и неразъемные соединения. Правила и приемы монтажа изделий из наборов квадрокоптера. Техника безопасности при работе с квадрокоптерами. Аэродинамика.</p>	<p>1/1</p>	<p>Выделяют нужную информацию из текста, перерабатывают и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализируют условия эксплуатации БАС, осуществляют этапы диагностики БАС.</p>	<p>ВП-1,5,6,9</p>	<p>Контентные проекты (на выбор учителя), «Просвещение», Российская электронная школа (РЭШ), «Учи.ру», Экстернаты, дистанционные школы полного цикла (на случай обучения на дому), Образовательные модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем: https://disk.yandex.ru/d/5oYNC6Nqt8UjeQ</p>

25.	Комплектующие и сборка БАС. Строение БАС, составные части. Корпус и винтомоторные группы БАС. Электродвигатели и сервоприводы. Бортовые контроллеры. Драйверы и контроллеры скорости. Датчики: акселерометр, гироскоп, дальномер и др. PID-регуляторы	1/0	Анализируют условия эксплуатации БАС, осуществляют этапы сборки и диагностики БАС	ВП-1,5,6,9
26.	Практика сборки БПЛА. Сборка корпуса квадрокоптера. Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем	2/0	Анализируют условия эксплуатации БАС, осуществляют этапы сборки и диагностики БАС	ВП-1,5,6,9
<p>Познавательные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из текстов задач; определение основной и второстепенной информации; 				ВП-1,5,6,9

<p>3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);</p> <p>4. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;</p> <p>5. Подведение под понятие, выведение следствий; 6. Построение логической цепи рассуждений;</p> <p>7. Выдвижение гипотез и их обоснование.</p> <p>8. Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;</p> <p>9. Структурирование знаний;</p> <p>10. Осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;</p> <p>11. Выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p> <p>12. Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;</p> <p>13. Знаково-символическое <i>моделирование</i> — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая) и <i>преобразование модели</i> с целью выявления общих законов, определяющих предметную область; Коммуникативные УУД:</p> <p>1. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками;</p> <p>2. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения;</p>		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>3. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества;</p> <p>4. Умение слушать собеседника</p> <p>5. Понимание возможности разных оснований для оценки одного и того же предмета, понимание относительности оценок или подходов к выбору,</p> <p>6. Учет разных мнений и умение обосновать собственное</p> <p>7. Умение договариваться, находить общее решение,</p> <p>8. Взаимоконтроль и взаимопомощь по ходу выполнения задания.</p> <p>9. Рефлексия своих действий как достаточно полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий,</p> <p>10. Способность строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что он знает и видит, а что нет;</p> <p>11. Умение с помощью вопросов получать необходимые сведения от партнера по деятельности.</p> <p>Регулятивные УУД:</p> <p>1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;</p> <p>2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;</p> <p>3. Контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;</p>		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>4. Коррекция — внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;</p> <p>5. Оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p> <p>6. Волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий</p>				
10.Обобщение.				
27.	Обобщение	1	<p>Демонстрируют навыки тайм-менеджмента. Идентифицируют этапы конструирования и моделирования, выделяют нужную информацию из текста, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования</p>	ВП-1,5,6,9

28.	Итоговое занятие	1	Демонстрируют навыки тайм-менеджмента. выделяют нужную информацию из текста, анализируют условия эксплуатации БАС, предлагают идеи для моделирования	ВП-1,5,6,9	
29.	ИТОГО	34/14			
<p>Познавательные УУД:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск и выделение необходимой информации; 2. Смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из текстов задач; определение основной и второстепенной информации; 3. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); 4. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; 5. Подведение под понятие, выведение следствий; 6. Построение логической цепи рассуждений; 7. Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; 8. Структурирование знаний; 9. Осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; 10. Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; 					

<p>11. Знаково-символическое <i>моделирование</i> — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаковосимволическая) и <i>преобразование модели</i> с целью выявления общих законов, определяющих предметную область;</p> <p>Коммуникативные УУД:</p> <p>12. Потребность в общении со взрослыми и сверстниками;</p> <p>13. Владение определенными вербальными и невербальными средствами общения;</p> <p>14. Эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества;</p> <p>15. Умение слушать собеседника</p> <p>16. Понимание возможности разных оснований для оценки одного и того же предмета, понимание относительности оценок или подходов к выбору,</p> <p>17. Рефлексия своих действий как достаточно полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий,</p> <p>7. Умение с помощью вопросов получать необходимые сведения от партнера по деятельности.</p> <p>Регулятивные УУД:</p> <p>1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;</p> <p>2. Планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<ol style="list-style-type: none"> 3. Контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; 4. Коррекция — внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта; 5. Оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; 6. Волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий 		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

5. Дидактическое и материально-техническое сопровождение.

Литература для учителя

1. Плященко М. Ю., Попов Н. З., Луцкий М.В., Володин В. П., Никитина Е. Г., Грибова Л. А. Робототехника и управление беспилотными авиационными системами. Сборка и пилотирование. Учебно-методическое пособие. – М.: 2020. – 353 с.
2. Азибаев Р.С., Грибова Л. А. Робототехника и управление беспилотными авиационными системами. Основы программирования и автономного полета. Учебно-методическое пособие. – М.: 2020. – 69 с.
3. Азибаев Р.С., Грибова Л. А. Робототехника и управление беспилотными авиационными системами. Машинное зрение. Учебно-методическое пособие. – М.: 2020. – 69 с.
4. Ведерников Ю.В. Основы теории структурной оптимизации систем контроля и управления беспилотными летательными аппаратами. – М.: Политехника, 2022. – 367 с.
5. Ковалёв М. А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023 – 96 с.
6. Корешкин И. А. История авиации и воздухоплавания. – М.: 2021. – 280 с.
7. Макаров Л. М. Эскизное проектирование беспилотных транспортных средств. – М.: Инфра-Инженерия., 2024. – 116 с.
8. Моржов В.И., Ермачков Ю.А. Моделирование физических процессов в авиации. Учебное пособие. – М.: Инфра-Инженерия., 2021. – 160 с.
9. Припадчев А.Д., Горбунов А.А., Магдин А.Г. Моделирование устойчивости и управляемости летательных аппаратов. – М.: Инфра-Инженерия., 2021. – 116 с.
10. Робототехнический модуль «Аэро». Учебно-методическое пособие. – М.: 2018. – <https://examen-technolab.ru/instructions/ta-0841-mp.pdf>
11. Ханжин Д.А. Беспилотные летательные аппараты: основы конструирования и управления: учебное пособие для 8 класса общеобразовательных организаций. – М.: Русское слово, 2024. – 280 с.
12. Яценков В. С. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. – СПб.: 2017. – 256 с.

Литература для учащихся

1. Азибаев Р.С., Грибова Л. А. Робототехника и управление беспилотными авиационными системами. Основы программирования и автономного полета. Учебно-методическое пособие. – М.: 2020. – 69 с.
2. Азибаев Р.С., Грибова Л. А. Робототехника и управление беспилотными авиационными системами. Машинное зрение. Учебно-методическое пособие. – М.: 2020. – 69 с.
3. Дроны. Открытие мира небесных технологий. – М.: АСТ, 2023. – 126 с.

4. Плященко М. Ю., Попов Н. З., Луцкий М.В., Володин В. П., Никитина Е. Г., Грибова Л. А. Робототехника и управление беспилотными авиационными системами. Сборка и пилотирование. Учебно-методическое пособие. – М.: 2020. – 353 с.
5. Плященко М.Ю., Попов Н.З., Луцкий М.В. и др. Управление беспилотными летательными аппаратами: основы аэросъемки и фотографирования. – М.: Советский спорт, 2024. – 408 с.