

Конспект (опорный конспект)
содержательного описания цифрового образовательного контента (ЦОК),
разрабатываемый в рамках примерной образовательной программы дополнительного образования для включения в курс
внеурочной деятельности ОБЖ, раздела «Основы военной подготовки» модуль «Основы технической подготовки и связи» и
для включения в курс общеобразовательной дисциплины БЖД, реализуемой в рамках программ
среднего профессионального образования на базе основного общего образования

1. Общая информация по занятиям на основе ЦОК.

Наименование программы:	Примерная образовательная программа дополнительного образования для включения в курс внеурочной деятельности ОБЖ, раздела «Основы военной подготовки» модуль «Основы технической подготовки и связи». Курс общеобразовательной дисциплины БЖД, реализуемой в рамках программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования.
Модуль:	Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, применение, отрасли.
Наименование темы	Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, применение, отрасли.
Тип занятий и форма проведения (укажите тип и форму проведения занятий на основе ЦОК):	<input checked="" type="checkbox"/> Усвоение новых знаний и способов действия <input checked="" type="checkbox"/> Лекция <input checked="" type="checkbox"/> Контроль знаний и способов действия <input checked="" type="checkbox"/> Тестирование
Уровень изучения (укажите один или несколько уровней освоения материала, на которые рассчитан ЦОК): √ 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)	
Адаптация для студентов с ОВЗ (выберите «да» или «нет» из списка. Для варианта «да» укажите дополнительно категорию ОВЗ)	Выберите элемент (Да, <u>нет</u>)
Учебник (укажите основные печатные и электронные издания, которым соответствует ЦОК)	Основные источники: 1. Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. и плана мероприятий по ее реализации».

	<p>2. ГОСТ Р 59517-2021 «Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация», утвержден приказом Росстандарта от 27 мая 2021 г. № 472-ст.</p> <p>3. Астахова, Н.Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать/Н.Л. Астахова, В.А. Лукашов.–СПб.: БХВ-Петербург, 2021.–224 с.: ил. Книга поможет вам выбрать свой первый дрон, запустить его в воздух и не разбить, а также разобраться во всем многообразии дронов различных ценовых сегментов, узнать об их функционале, особенностях и перспективах апгрейда.</p> <p>4. Булат П.В., Дудников С.Ю., Кузнецов П.Н. Основы аэродинамики беспилотных воздушных судов: Учебное пособие. – М.: Издательство «Спутник +», 2021. – 273 с.</p> <p>5. Учебное пособие: УДК 004.92(076.5) ББК 3973.2-044.4я73 Н62. Никишев В.К. Н62 БПЛА – беспилотные летательные аппараты Книга 1. Теория. Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 2020</p>
<p>Ключевые слова (введите через запятую список ключевых слов, характеризующих ЦОК):</p>	<p>Беспилотное воздушное судно, беспилотные авиационные системы, наземные системы контроля и управления, бортовая система, полезная нагрузка</p>
<p>Базовые понятия, единые для изучения программы (укажите одно или несколько соответствующих понятий из Вашей предметной области - при их наличии)</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, применение, отрасли.</p>
<p>Краткое описание (введите аннотацию занятиям на основе ЦОК):</p>	<p>ЦОК предназначен для обучающихся по примерной образовательной программе дополнительного образования для включения в курс внеурочной деятельности ОБЖ, раздела «Основы военной подготовки» модуля «Основы технической подготовки и связи» и курса общеобразовательной дисциплины БЖД, реализуемой в рамках программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования.</p> <p>ЦОК может применяться на лекционных и практических занятиях в рамках изучения темы «Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, применение, отрасли».</p> <p>На занятиях предусмотрено использование следующих типов электронных образовательных материалов: презентация, видеолекция</p>

2. В результате освоения профессионального модуля на основе ЦОК обучающийся должен:

Владеть навыками	Анализа, сопоставления и систематизации полученных знаний. Основными понятиями БАС. Основными элементами архитектура БАС. Классификации БАС. Применения БАС в различных отраслях.
Уметь	Определять типы БАС по взлетной массе и летным характеристикам. Применять БАС в различных отраслях.
Знать	Основные понятия БАС. Основные типы беспилотных БАС. Основные элементы архитектуры БАС. Классификацию БАС. Применение БАС в различных отраслях.

3. Образовательный (учебный) материал:

3.1 Понятийный (терминологический) аппарат.

Беспилотное воздушное судно (БВС) – воздушное судно, которое предназначено выполнять полет без пилота на борту, подсистема(комплекс) беспилотной авиационной системы.

Беспилотная авиационная система (БАС) – ВС (или несколько связанных между собой ВС) и связанные с ним элементы, которые эксплуатируются без пилота на борту.

Воздушное судно (ВС) – любой аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет его взаимодействия с воздухом.

Наземные средства обеспечения применения БАС – совокупность изделий, предназначенных для подготовки БВС к выполнению полёта в соответствии с назначением и заданием, сопровождения его в полёте, возврата БВС к месту выполнения послеполётной подготовки, обработки результатов выполнения полётного задания, ремонта и восстановления БВС при необходимости.

Несущая система – совокупность элементов БВС, создающих подъемную силу, поддерживающая БВС в воздухе.

Полезная нагрузка – элементы и подсистемы БВС, предназначенные для обеспечения эксплуатации БАС в соответствии с функциональным назначением

3.2 Блочное-модульное описание занятий на основе ЦОК.

БЛОК 1. Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала.		
Наименование модуля	Виды ЭОМ	Содержание учебного материала
Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала	Презентация: «Основы беспилотных»	Преподаватель: Добрый день! (СЛАЙД 1)

	авиационных систем (БАС) архитектура, применение, отрасли»	Тема занятия «Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, применение, отрасли». В ходе изучения темы, рассмотрим следующие вопросы: 1. Основные понятия и архитектура БАС. 2. Классификация БАС. 3. Применение БАС в различных отраслях
БЛОК 2. Освоение нового материала.		
Наименование модуля	Виды ЭОМ	Содержание учебного материала
Модуль 1. Формирование новых знаний и способов деятельности (изложение нового материала)	Презентация: «Основы беспилотных авиационных систем (БАС) архитектура, применение, отрасли», видеолекция	ВОПРОС 1. Преподаватель: разберём основные понятия и термины, которые мы будем использовать при изучении темы. (СЛАЙД 2) <i>Беспилотное воздушное судно (БВС)</i> – воздушное судно, которое предназначено выполнять полет без пилота на борту, подсистема (комплекс) беспилотной авиационной системы. БВС может быть пилотируемым или управляемым внешним пилотом, а также автономным. <i>Беспилотная авиационная система (БАС)</i> – воздушные судна (или несколько связанных между собой воздушных судов) и связанные с ним элементы, которые эксплуатируются без пилота на борту. БАС, как правило, состоит из беспилотного воздушного судна, наземных средств обеспечения применения, полезной нагрузки и экипажа (если он есть). <i>Беспилотная авиационная система (БАС)</i> – ВС (или несколько связанных между собой ВС) и связанные с ним элементы, которые эксплуатируются без пилота на борту. <i>Воздушное судно (ВС)</i> – любой аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет его взаимодействия с воздухом. <i>Наземные средства обеспечения применения БАС</i> – совокупность изделий, предназначенных для подготовки БВС к выполнению полёта в соответствии с назначением и заданием, сопровождения его в полёте, возврата БВС к месту выполнения послеполётной подготовки, обработки результатов выполнения полётного задания, ремонта и восстановления БВС при необходимости. <i>Несущая система</i> – совокупность элементов БВС, создающих подъемную силу, поддерживающая БВС в воздухе.

	<p><i>Полезная нагрузка</i> – элементы и подсистемы БВС, предназначенные для обеспечения эксплуатации БАС в соответствии с функциональным назначением.</p> <p><i>(СЛАЙД 3)</i> Преподаватель: основные понятия мы рассмотрели, переходим к архитектуре БАС. Архитектура беспилотных авиационных систем (БАС) состоит из нескольких ключевых компонентов, каждый из которых играет важную роль в функционировании и управлении системой. Рассмотрим основные из них.</p> <p><i>(СЛАЙД 4)</i> Первый компонент. Бортовые системы. Бортовые системы представляют собой комплекс различных устройств и сенсоров, установленных на беспилотном летательном аппарате (БАС), которые собирают информацию о его окружающей среде и состоянии.</p> <p><i>(СЛАЙД 5)</i> Сюда входят:</p> <ul style="list-style-type: none">– Датчики: измеряют различные параметры, такие как высота, скорость, температура, давление и другие физические величины, необходимые для навигации и контроля полета.– Камеры: обеспечивают визуальное наблюдение за окружающей обстановкой, а также могут использоваться для выполнения задач наблюдения, съемки и картографирования.– Полетные контроллеры: микроконтроллеры, которые связывают механику, датчики и все остальные полезные нагрузки БВС, также они являются основой системы управления.– Радиосвязь и другие средства связи: обеспечивают связь между БАС и наземными системами, а также передачу данных и команд управления. <p><i>(СЛАЙД 6)</i> Второй компонент. Системы управления. Системы управления отвечают за управление и контроль полета БАС, принятие решений и выполнение задач. Включают в себя:</p>
--	--

- Автопилоты: это комплекс средств, которые управляют движением и ориентацией БАС в пространстве в соответствии с заданными параметрами и командами.
- Программное обеспечение для обработки данных и принятия решений: это программное обеспечение обрабатывает информацию, полученную от бортовых систем, и принимает решения о дальнейших действиях, включая навигацию, маршрутизацию и избежание препятствий.

(СЛАЙД 7)

Наземные системы контроля и управления:

Наземные системы контроля и управления включают в себя инфраструктуру, необходимую для мониторинга и управления полетами БАС.

Сюда входят:

- Центры управления полетами: центры управления отслеживают полеты и координируют действия с БАС, а также предоставляют информацию и поддержку операторам.
- Пульты и наземные станции управления: пульты и прочие наземные комплексы позволяют операторам взаимодействовать с БАС, следить за его состоянием, управлять полетом и выполнением задач.

ВОПРОС 2.

(СЛАЙД 8)

Преподаватель: Одним из важнейших является вопрос классификации БАС. Наиболее широкое распространение получила классификация БАС по летным параметрам их летательных аппаратов. Бесплотные летательные аппараты отличаются по назначению, типу, размерам и возможностям.

Для оценки летных характеристик БАС применяют такие параметры, как взлетная масса, дальность, высота и продолжительность полета, размеры самих аппаратов и др.

(СЛАЙД 9)

Различают так же следующие типы БАС, отличающихся конструкцией и принципом работы, технологиями взлета и посадки:

- БАС самолетного типа;
- Мультироторные БАС;

- БАС Аэростатического типа;
- Конвертопланы и гибридные модели.

ВОПРОС 3.

(СЛАЙД 10)

Преподаватель: В настоящее время БВС активно применяются в самых различных отраслях:

- В архитектуре и градостроительстве система с использованием дрона и специального ПО может автономно обследовать местность и формировать 2D и 3D карты и модели местности;
- В городском хозяйстве при помощи БАС производится поиск несанкционированных свалок, выявление незаконной застройки, контроль качества дорожного покрытия, взятие проб воздуха и пр.;
- В картографии и кадастре беспилотники помогают получать ортофотопланы для целей картографирования, постановки на кадастр и т.п.;
- В фотоискусстве и кинематографе при помощи БАС осуществляется профессиональная фото- и видеосъемка;
- В сельском хозяйстве беспилотники способны выявлять засушливые территории, проплешины, гибель урожая, могут также использоваться для точечного опрыскивания растений и плодовых деревьев.
- В нефтегазовой отрасли.
- Стремительно растет применение БАС в вооруженных силах.

(СЛАЙД 11)

В течение ближайших шести лет в России должна появиться новая отрасль экономики, связанная с созданием и использованием гражданских беспилотников. Такова главная цель Стратегии развития беспилотной авиации до 2030 года и на перспективу до 2035 года.

Наибольший потенциал для применения беспилотников имеется в сельском хозяйстве, строительном секторе, при создании и актуализации геопространственных баз данных и доставке грузов в труднодоступные районы.

Преподаватель: Спасибо за внимание!

Модуль 2. Закрепление (первичное) изученного материала, контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция

1. Установите соответствие.

a)	Наземные средства обеспечения применения БАС	1	Совокупность элементов БВС, создающих подъемную силу, поддерживающая БВС в воздухе
b)	Беспилотная авиационная система	2	Элементы и подсистемы БВС, предназначенные для обеспечения эксплуатации БАС в соответствии с функциональным назначением
c)	Несущая система	3	Совокупность изделий, предназначенных для подготовки БВС к выполнению полёта в соответствии с назначением и заданием, сопровождения его в полёте, возврата БВС к месту выполнения послеполётной подготовки, обработки результатов выполнения полётного задания, ремонта и восстановления БВС при необходимости
d)	Полезная нагрузка	4	Воздушное судно и связанные с ним элементы, которые эксплуатируются без пилота на борту

Ответ: a - 3; b - 4; c - 1; d - 2.

2. Какую максимальную взлетную массу может иметь БВС согласно классификации?

- a) 10 000 кг.
- b) 12 000 кг.
- c) 5 000 кг.
- d) 15 000 кг.

Ответ: b.

3. Выберите типы классификации БВС по конструкции.

- a) БАС самолетного типа.
- b) Мультироторные БАС.
- c) БАС средние.
- d) БАС Аэростатического типа.
- e) Конвертопланы и гибридные модели.

	<p>f) БАС большие. Ответ: a, b, d, e.</p> <p>4. Укажите ключевые компоненты архитектуры беспилотных авиационных систем.</p> <p>a) Бортовые системы. b) Системы управления. c) Станции ремонта. d) Наземные системы контроля и управления. Ответ: a, b, d.</p> <p>5. К какому компоненту архитектуры БАС относятся полетные контроллеры?</p> <p>a) Бортовые системы. b) Системы управления. c) Наземные системы контроля и управления. Ответ: a.</p> <p>6. К какому типу в БВС относится «Орлан-30» по летным характеристикам (максимальная скорость 170 км/ч; дальность 300 км; продолжительность полета 5 часов, высота полета 4500 м; максимальная взлетная масса 27 кг; полезная нагрузка: фотокамеры, видеокамеры, тепловизоры; может использоваться как ретранслятор, наводит на цель авиацию и артиллерию).</p> <p>a) Маленькие БАС. b) Большие БАС. c) Средние БАС. Ответ: c.</p> <p>7. В какой отрасли используют ортофотопланы, полученные с помощью БВС?</p> <p>a) Архитектура. b) Сельское хозяйство. c) Картография. Ответ: c.</p>
--	---

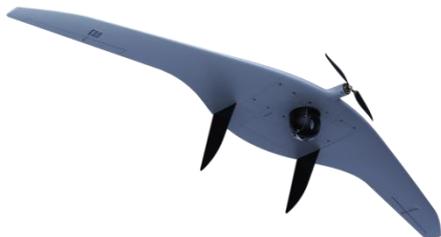
	<p>8. К какому компоненту архитектуры БАС относится автопилот? a) Бортовые системы b) Системы управления c) Наземные системы контроля и управления Ответ: b.</p> <p>9. Максимальная высота полета БВС согласно классификации? a) 10 000 м. b) 5 000 м. c) 30 000 м. d) 45 000 м. Ответ: с.</p> <p>10. Беспилотная авиационная система состоит: a) Беспилотное воздушное судно. b) Наземные средства обеспечения. c) Полезная нагрузка. d) Взлетное поле. Ответ: a, b, с.</p>
Рекомендации для преподавателя	Рекомендации для студента (самостоятельная работа):
<p><i>Преподаватель должен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать просмотр презентации, видеолекции и последующую беседу по уточнению и конкретизации первичных знаний; - визуализировать подачу учебного материала с помощью презентации; - формировать у обучающихся мотивацию к усвоению нового материала, образованию как основному инструменту достижения личного и профессионального успеха; - содействовать установлению в сознании обучающихся устойчивых связей между 	<p>Ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме: «Основы беспилотных авиационных систем (БАС) архитектура, применение, отрасли».</p> <p>Просмотрите презентацию: «Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, применение, отрасли», видеолекцию.</p> <p>Если в процессе изучения материала возникнут вопросы, запишите их для дальнейшего обсуждения с преподавателем.</p> <p>При необходимости просмотрите материал еще раз.</p> <p>Возвращайтесь к наиболее сложным аспектам темы.</p> <p>Соблюдайте здоровьесберегающий режим: чередуйте работу с электронными носителями с отдыхом и гимнастикой для глаз.</p>

<p>накопленным и новым опытом познавательной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать практическую, в т.ч. самостоятельную, деятельность обучающихся для отработки навыков решения определенных учебных заданий; - объяснить обучающимся порядок выполнения заданий; - консультировать обучающихся по мере необходимости; - обеспечить в ходе выполнения тренировочных заданий повышение уровня осмысления изученного материала, глубины его понимания; - выявить недостатки в знаниях и способах действий обучающихся, установить причины выявленных недостатков; - привлекать обучающихся к дополнению и корректровке ответов, создавать условия для фронтальной и групповой работы; - способствовать развитию логического мышления, памяти, внимательности, наблюдательности 		
БЛОК 3. Подведение итогов.		
Наименование модуля	Виды ЭОМ	Содержание учебного материала
Подведение итогов	---	Сегодня на занятии мы познакомились с основными понятиями, характеристиками и классификацией БАС. Рассмотрели отрасли, где применяются БАС. Результаты тестирования покажут уровень освоение данной темы.

4. Дополнительные источники информации.

1. <https://dictionary.mil.ru/folder/123087/item/130002>, дата обращения: 08.05.2024.
2. Изображения:

2.1.



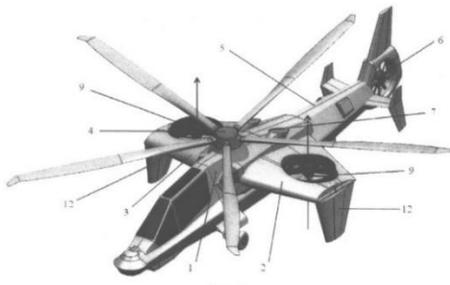
<https://topodrone.ru/product/uav/213/1428/>, дата обращения: 08.05.2024.

2.2.



<https://br.pinterest.com/pin/7-high-tech-drones-for-sale-today--368802656981333172>, дата обращения: 08.05.2024.

2.3.



<https://zelengarden.ru/1-foto/lopast-vertoleta-chertezh.html>, дата обращения: 08.05.2024.

2.4.



<https://dzen.ru/a/ZEi-dZtxn0iGmjA1>, дата обращения: 08.05.2024.

2.5.



<http://navigatorhobby.ru/?product=dji-phantom-4>, дата обращения: 08.05.2024.

2.6.



<https://ru.pinterest.com/pin/palmer-luckey-unveils-andurils-new-ghost-4-drone-built-in-the-usa--147563325280319112>, дата обращения: 08.05.2024.

2.7.



<https://myslide.ru/presentation/poletnyj-kontroller>, дата обращения: 08.05.2024.

2.8.



<https://zemla43.ru/sputnikovaya-apparatura-gps>, дата обращения: 08.05.2024.

2.9.



<https://drestime.ru/articles/kak-nazyvaetsya-bespilotnyy-letatel.html>, дата обращения: 08.05.2024.

2.10.



<https://rabbitgo.ru/products/arenda-kvadrokoptera-dji-mavic-pro>, дата обращения: 08.05.2024.

2.11.



https://klike.net/uploads/posts/2023-04/1680753525_2-12.jpg, дата обращения: 08.05.2024.

2.12.



<https://pnevmogun.ru/voennaya-tehnika/samye-moshhnye-bespilotniki-v-mire-obzor-s-foto>, дата обращения: 08.05.2024.

2.13.



<https://bespilotnogo-grajdanskogo-vozdushnogo-sudna.masterfx.ru>, дата обращения: 08.05.2024.

