

**Конспект (опорный конспект)
содержательного описания цифрового образовательного контента (ЦОК),
включения в основные образовательные программы среднего профессионального образования (СПО) по УГПС 25.00.00
(Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники) и
в основные образовательные программы СПО в качестве вариативного модуля**

1. Общая информация по занятиям на основе ЦОК

Наименование программы:	ЦОК, разрабатываемый для включения в основные образовательные программы среднего профессионального образования (СПО) по УГПС 25.00.00 (Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники) и в основные образовательные программы СПО в качестве вариативного модуля
Модуль:	Безопасность и регулирование полетов БАС
Наименование темы	Безопасность и регулирование полетов БАС
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): V 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». 2. ГОСТ Р 59517-2021 «Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация», утвержден приказом Росстандарта от 27 мая 2021 г. № 472-ст.

	3. 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
Ключевые слова (введите через запятую список ключевых слов, характеризующих ЦОК):	Беспилотное воздушное судно (БВС), беспилотная авиационная система (БАС), дрон, безопасность полета, регулирование полета
Базовые понятия, единые для изучения программы (укажите одно или несколько соответствующих понятий из Вашей предметной области - при их наличии)	<input checked="" type="checkbox"/> Безопасность и регулирование полетов БАС
Краткое описание (введите аннотацию занятиям на основе ЦОК):	ЦОК, приняты для включения в основные образовательные программы СПО по УГПС 25.00.00 (Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники) и в основные образовательные программы СПО в качестве вариативного модуля. На занятиях предусмотрено использование следующих типов электронных образовательных материалов: презентация

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

Владеть навыками	Анализа, сопоставления и систематизации полученных знаний. Планирования полетной миссии и постановки задач, запуска и посадки БАС, выполнение полета;
Уметь	Соблюдать меры безопасности
Знать	Основные меры безопасности полетов БАС Правовое регулирование БАС

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.

Дрон — термин для обозначения различных беспилотных аппаратов, как правило, малого размера и управляемых с помощью дистанционного пульта или автономных программ. Включает в себя квадрокоптеры, октокоптеры и другие конфигурации.

3.2 Блочно-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
Модуль 1. Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала	Презентация: «Безопасность и регулирование полетов БАС»	<p>Преподаватель: Добрый день!</p> <p><i>(СЛАЙД 1)</i></p> <p>Тема занятия «Безопасность и регулирование полетов БАС».</p> <p>В ходе изучения темы, рассмотрим следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Безопасность полетов 2. Регулирование полетов БАС
БЛОК 2. Освоение нового материала		
Наименование модуля	Виды ЭОМ	Содержание учебного материала
Модуль 1. Формирование новых знаний и способов деятельности (изложение нового материала)	Презентация: «Безопасность и регулирование полетов БАС», видеолекция	<p>Преподаватель: разберём основные понятия и термины, которые мы будем использовать при изучении темы.</p> <p>ВОПРОС 1 <i>(СЛАЙД 2)</i></p> <p><i>Беспилотное воздушное судно (БВС)</i> – воздушное судно, которое предназначено выполнять полет без пилота на борту, подсистема(комплекс) беспилотной авиационной системы.</p> <p><i>Беспилотная авиационная система (БАС)</i> – ВС (или несколько связанных между собой ВС) и связанные с ним элементы, которые эксплуатируются без пилота на борту.</p> <p><i>Дрон</i> — термин для обозначения различных беспилотных аппаратов, как правило, малого размера и управляемых с помощью дистанционного пульта или автономных программ. Включает в себя квадрокоптеры, октокоптеры и другие конфигурации.</p> <p><i>(СЛАЙД 3)</i></p> <p><i>Безопасность полетов.</i></p> <p>Одним из самых важных объектов исследования деятельности, связанной с БАС, является осуществление безопасности полетов. Безопасность осуществления полетов имеет первостепенное значение для предотвращения возможных несчастных случаев, риск которых, зачастую, достаточно велик.</p> <p><i>Предполетная подготовка.</i></p>

	<p>Предполетная подготовка необходима для обеспечения безопасного и эффективного выполнения полета. Предполетная подготовка включает в себя ряд проверок технического состояния БАС.</p> <p>Перед полетами заблаговременно нужно подготовить все необходимое оборудование БАС и убедиться в его работоспособности, а также инструменты, которые могут понадобиться в день полетов.</p> <p>Следует провести визуальный осмотр БАС на целостность рамы и ее составных частей, на повреждение моторов и их крепление к раме. После чего необходимо проверить работоспособность всей электроники. Перед проверкой необходимо обязательно снять все пропеллеры с моторов, а антенны наоборот — накрутить.</p> <p>Необходимо зарядить все используемые аккумуляторы: для БАС, для FPV очков и аппаратуры. Перед зарядкой и перед полетами необходимо провести визуальный осмотр аккумуляторов на вздутие, на внешние повреждения, на целостность силовых проводов и разъемов.</p> <p>После подключения аккумулятора и включения БАС необходимо включить аппаратуру и FPV очки. При включенной аппаратуре необходимо проверить уровень сигнала, ARM/DISARM БАС, вход в OSD, Failsafe и телеметрию, если они настроены. В FPV-очках необходимо проверить наличие картинки, отсутствие каких-либо шумов.</p> <p>Подготовка ремкомплекта (набор отверток, набор термоусадочных трубок, бокорезы, плоскогубцы, канцелярский нож, паяльное оборудование, провода, изолента, ключ для пропеллеров, запасные составные части для БАС).</p> <p><i>(СЛАЙД 4)</i></p> <p>Во время выполнения предполетной подготовки категорически запрещается:</p> <ul style="list-style-type: none">– Проверять работу моторов с поставленными пропеллерами.– Оставлять аккумуляторы на солнце.– Допускать перегрев системы (длительное ожидание полета в жаркую погоду).– Присутствие людей в зоне взлета-посадки.– Использование каналов видео связи, занятые другими пилотами.– Использование БАС не по назначению. <p>Безопасность полетов представляет собой комплекс мер и процедур, которые необходимо учитывать на разных стадиях эксплуатации БАС.</p> <p>Глобально, безопасность полетов БАС затрагивает несколько стадий эксплуатации:</p>
--	---

		<p><i>Планирование полетной миссии и постановка задач.</i> <i>Запуск БАС.</i> <i>Выполнение полета.</i> <i>Посадка БАС.</i></p> <p>На каждом из этапов является необходимым соблюдение мер безопасности, а также выполнение определенных процедур.</p> <p><i>(СЛАЙД 5)</i></p> <p><i>Стадия планирования полетной миссии и постановки задач</i> включает в себя следующие необходимые меры:</p> <p><i>Анализ области выполнения полетов.</i> Перед выполнением полета необходимо изучить область планируемых работ и убедиться в отсутствии запретных зон, зон ограничения полетов.</p> <p><i>Анализ маршрута полетной миссии.</i> При планировании миссии необходимо провести оценку ландшафта в области выполняемых работ, произвести анализ маршрута на наличие различных препятствий и зон ограничения использования воздушного пространства, убедиться, что планируемая траектория полета проходит выше всех элементов рельефа и высотных объектов (опор ЛЭП, труб, вышек и др.), определиться с точкой запуска и посадки БАС.</p> <p><i>Разработка аварийных сценариев.</i> Необходимо иметь план действий в случае возникновения внештатных ситуаций, например, при потере управления или появлении препятствий.</p> <p><i>Оценка рисков.</i> На стадии планирования миссии произвести оценку всех возможных рисков во время выполнения полета, а также разработать соответствующий порядок действий в случае их возникновения.</p> <p><i>Изучение метеорологической обстановки в районе планируемых работ.</i> Перед полетом необходимо учитывать погодные условия, которые как-либо могут помешать выполнению полетной миссии, например, скорость ветра, температура воздуха, влажность воздуха, наличие осадков.</p> <p><i>Подготовка и обучение пилотов.</i> Для выполнения полетной миссии операторы БАС должны иметь достаточный уровень квалификации и профессионализма, чтобы осуществлять полет в соответствии со всеми требуемыми стандартами безопасности.</p> <p><i>Стадия запуска БАС</i> включает в себя следующие процедуры:</p> <ul style="list-style-type: none">– Проверка состояния БАС.
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none">– Перед запуском необходимо убедиться в исправности всех систем БАС, чтобы исключить вероятность поломки БАС и возникновение различных внештатных ситуаций.– Проверка окружающей среды на наличие препятствий, людей и других объектов.– Обеспечение безопасного расстояния от препятствий, людей и других объектов.– Соблюдение законодательной базы, регулирующей полеты БАС. БАС должен быть зарегистрирован и сертифицирован, полеты должны быть согласованы с соответствующими органами власти. <p><i>(СЛАЙД 6)</i></p> <p><i>Стадия выполнения полета включает в себя следующие процедуры:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Визуальное и программное контролирование БАС в воздухе. Во время выполнения полета необходимо наблюдать за поведением БАС в воздухе и своевременно реагировать на возникновение каких-либо внештатных ситуаций. Если визуальный контроль БАС невозможен, необходимо отслеживать его местоположение и состояние датчиков в специальных программах.– Наблюдение за окружающей обстановкой.– Реагирование на аварийные ситуации. <p><i>Стадия посадки БАС включает в себя следующие мероприятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Выбор безопасного места для посадки. Место посадки должно иметь достаточный пространственный запас и находиться вдали от каких-либо препятствий.– Мониторинг окружающей обстановки.– Выбор скорости и траектории для выполнения посадки. <p><i>(СЛАЙД 7)</i></p> <p><i>Полеты в помещениях.</i></p> <p>Осуществление полетов в помещениях требует не меньших мер предосторожности, чем полеты на открытом пространстве.</p> <p>Требования, необходимые при полетах в ограниченном пространстве:</p> <ul style="list-style-type: none">– Полетная зона должна быть оборудована защитной сеткой.– Помещение должно быть оснащено средствами пожаротушения.– Обучающиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности.– Подключение аккумулятора к БАС с установленными пропеллерами допускается только в полетной зоне (за защитной сеткой).
--	--	--

- Запуск БАС допускается только в полетной зоне (за защитной сеткой).
- Категорически запрещается выход людей в полетную зону во время выполнения полетов.
- После завершения полета необходимо сразу же отключить АКБ.

Законодательная база использования воздушного пространства

- Одним из самых важных аспектов в безопасности полетов БАС в открытом пространстве является законодательная база использования воздушного пространства. Законодательная база использования воздушного пространства включает в себя ряд законов и правил, регулирующих полеты БАС.
- Все полеты должны производиться после получения разрешений на полеты от соответствующих органов власти и только в соответствии с установленными ранее маршрутами и временем.
- Также БАС необходимо поставить на учет. Учету подлежат беспилотные гражданские воздушные суда с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенные в Российскую Федерацию или произведенные в Российской Федерации.

ВОПРОС 3

(СЛАЙД 8)

Регулирование коммерческого и гражданского использования БАС зависит от типа операций, их целей и места осуществления.

Коммерческое использование БАС: для коммерческого использования БАС часто требуется получение специальных разрешений и сертификаций. Это может включать в себя процедуры обучения и сертификации пилотов, сертификацию самого оборудования, а также соответствие специальным стандартам безопасности.

Гражданское использование БАС: в гражданской сфере использование БАС часто регулируется менее строго, особенно в тех случаях, когда это происходит в рамках рекреационных или хобби-активностей. Тем не менее, даже в таких случаях требуется соблюдение основных правил безопасности и уважение частной собственности.

До недавнего времени, мало кто из пилотов понимал, что же будет с его БАС и с ним самим, если полет не согласовывать, БАС не регистрировать и т.д. Довольно долго законопроект в России был в разработке и многие из нас томились ожиданиями, что же им делать сейчас и что будет потом, после его принятия.

В настоящее время предусмотрена единая процедура регистрации и постановки на учет для всех БАС с максимальной взлетной массой (то есть с учетом всех агрегатов, аккумуляторов, максимальным запасом топлива и так далее) от 150 грамм до 30 килограмм.

(СЛАЙД 9)

Международное сотрудничество играет ключевую роль в разработке единых правовых стандартов для беспилотных авиационных систем (БАС).

Основные аспекты включают:

Необходимость единых стандартов:

– С учетом глобального характера использования БАС и их пересечения границ, существует необходимость в разработке единых международных стандартов и нормативных актов. Это позволит обеспечить единые правила и требования для безопасного и эффективного использования БАС в различных странах.

– Роль международных организаций: Международные организации, такие как Международная гражданская авиация (ICAO) и Международная организация по стандартизации (ISO), играют ключевую роль в разработке и согласовании международных стандартов для авиационной индустрии, включая правила и нормативы для БАС.

– Преимущества единых стандартов: Единые международные стандарты позволят упростить процессы сертификации и лицензирования, снизить барьеры для международного сотрудничества и торговли, а также повысить безопасность и уровень доверия к беспилотным системам.

(СЛАЙД 10)

В настоящий момент, для легитимного использования БАС требуется обязательное согласование полетов.

Для осуществления полетов дронов и квадрокоптеров необходимо получить специальное разрешение на использование воздушного пространства. Разрешение выдает Зональный центр Единой системы организации воздушного страхования. Если вес дрона или квадрокоптера больше 30 кг, его нужно обязательно зарегистрировать. Параллельно с этим владелец (внешний пилот) должен получить

		<p>сертификат летной годности и свидетельство внешнего пилота, чтобы иметь возможность управления коптером.</p> <p>Чтобы запустить дрон или квадрокоптер над населенным пунктом, нужно в обязательном порядке получить разрешение от органов местного самоуправления. За сутки до предполагаемого полета следует подать представление на установление режима полета в зональный центр по организации воздушного движения. За 2 часа до вылета внешний пилот должен связаться с диспетчером.</p>
<p>Модуль 2. Закрепление (первичное) изученного материала, контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция</p>	<p>---</p>	<p>1. Различные беспилотные аппараты, как правило, малого размера и управляемые с помощью дистанционного пульта или автономных программ.</p> <p>a) Беспилотная авиационная система. b) Беспилотное воздушное судно. c) Дрон. Ответ: с.</p> <p>2. Процесс необходимый для обеспечения безопасного и эффективного выполнения полета:</p> <p>a) Предполетная подготовка. b) Выполнение полета. c) Послеполетная подготовка. Ответ: а.</p> <p>3. Во время выполнения предполетной подготовки категорически запрещается:</p> <p>a) Использовать БАС не по назначению. b) Проводить визуальный осмотр БАС на целостность рамы и ее составных частей на повреждение моторов и их крепление к раме. c) Проверять работоспособность всей электроники. Ответ: а.</p> <p>4. Меры предосторожности полетов в помещениях:</p> <p>a) Помещение должно быть оснащено средствами пожаротушения; обучающиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности; подключение аккумулятора к БАС с установленными пропеллерами допускается только в полетной зоне (за защитной сеткой); запуск БАС допускается только в полетной зоне (за защитной</p>

		<p>сеткой); категорически запрещается выход людей в полетную зону во время выполнения полетов; после завершения полета необходимо сразу же отключить АКБ.</p> <p>b) Полетная зона должна быть оборудована защитной сеткой; помещение должно быть оснащено средствами пожаротушения; обучающиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности; подключение аккумулятора к БАС с установленными пропеллерами допускается только в полетной зоне (за защитной сеткой); запуск БАС допускается только в полетной зоне (за защитной сеткой); категорически запрещается выход людей в полетную зону во время выполнения полетов.</p> <p>c) Полетная зона должна быть оборудована защитной сеткой; помещение должно быть оснащено средствами пожаротушения; обучающиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности; подключение аккумулятора к БАС с установленными пропеллерами допускается только в полетной зоне (за защитной сеткой); запуск БАС допускается только в полетной зоне (за защитной сеткой); категорически запрещается выход людей в полетную зону во время выполнения полетов; после завершения полета необходимо сразу же отключить АКБ.</p> <p>Ответ: с.</p> <p>5. Стадия планирования полетной миссии и постановки задач включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Анализ области выполнения полетов.b) Анализ маршрута полетной миссии.c) Разработка аварийных сценариев.d) Оценка рисков.e) Изучение метеорологической обстановки в районе планируемых работ.f) Подготовка и обучение пилотов.h) Все вышеперечисленное. <p>Ответ: h.</p> <p>6. Стадия запуска БАС включает в себя следующие процедуры:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Выбор безопасного места для посадки, мониторинг окружающей обстановки, выбор скорости и траектории для выполнения посадки.b) Визуальное и программное контролирование БАС в воздухе, наблюдение за полетом, своевременное реагирование на возникновение каких-либо внештатных ситуаций, наблюдение за окружающей обстановкой, реагирование на аварийные ситуации.
--	--	--

	<p>c) Проверка состояния БАС, проверка окружающей среды на наличие препятствий, людей и других объектов, обеспечение безопасного расстояния от препятствий, людей и других объектов; соблюдение законодательной базы. Ответ: с.</p> <p>7. Регулирование, при котором использование БАС часто требует получение специальных разрешений зависит от типа операций. a) Военное. b) Коммерческое. c) Гражданское. Ответ: b.</p> <p>8. От какой массы необходимо выполнять регистрацию любого БВС: a) свыше 150 гр. b) свыше 250 гр. c) свыше 800 гр. Ответ: а.</p> <p>9. За какое время до вылета внешний пилот должен связаться с диспетчером? a) 1 час. b) 2 часа. c) 6 часов. Ответ: b.</p> <p>10. Ключевую роль в разработке и согласовании международных стандартов для авиационной индустрии, включая правила и нормативы для БАС играет следующая организация (возможно несколько правильных ответов): a) Международная гражданская авиация (ICAO). b) Международная организация по стандартизации (ISO). c) Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA). d) Международный институт подготовки авиационных кадров (IAMTI). Ответ: а, b.</p>
<p>Рекомендации для преподавателя</p>	<p>Рекомендации для студента (самостоятельная работа):</p>

Преподаватель должен:

- *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 накопленным и новым опытом познавательной деятельности;*
- *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 корректировке ответов, создавать условия для фронтальной и групповой работы;*
- *способствовать развитию логического мышления, памяти, внимательности, наблюдательности*

Ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме: «Безопасность и регулирование полетов БАС».

Просмотрите презентацию: «Безопасность и регулирование полетов БАС», видеолекцию.

Если в процессе изучения материала возникнут вопросы, запишите их для дальнейшего обсуждения с преподавателем.

При необходимости просмотрите материал еще раз.

Возвращайтесь к наиболее сложным аспектам темы.

Соблюдайте здоровьесберегающий режим: чередуйте работу с электронными носителями с отдыхом и гимнастикой для глаз

БЛОК 3. Подведение итогов		
Наименование модуля	Виды ЭОМ	Содержание учебного материала
Подведение итогов		На сегодняшнем занятии мы познакомились с безопасностью и регулированием полетов БАС. Результаты тестирования покажут уровень освоение данной темы

4. Дополнительные источники информации.

1. Источник: <http://static.government.ru/media/files/3m4AHa9s3PrYTD316ibUtyEVUpnRT2x.pdf>, дата обращения: 21.05.2024.