

«Утверждаю»  
генеральный директор  
ФГУП «НАК России им. Чкалова»  
\_\_\_\_\_ (Амбарнов С.Ю.)

«\_\_\_» 202\_\_\_ г.

## ПРОГРАММА

**Дополнительного профессионального образования  
(курсы повышения квалификации)  
«Операторов наземных средств управления  
беспилотным летательным аппаратом»  
(внешний пилот беспилотного воздушного судна с  
максимальной взлетной массой  
30 килограммов и менее)**

**Запись истории документа**

Статус документа (Базовый документ /Ревизия/Изменение/ Отмена)	Ревизия документа	Дата ввода в действие	Примечание
Базовый			
Ревизия			

**Регистрация изменений и дополнений**

№	Дата		Номера страниц	Ответственное должностное лицо
	ввода в действие	замены листов		

**Перечень действующих страниц**

(титул.)	21	42		
1	22	43		
2	23	44		
3	24	45		
4	25	46		
5	26	47		
6	27	48		
7	28	49		
8	29	50		
9	30	51		
10	31	52		
11	32	53		
12	33			
13	34			
14	35			
15	36			
16	37			
17	38			
18	39			
19	40			
20	41			

**Оглавление.**

<b>Оглавление.</b>	<b>3</b>
<b>Принятые термины, символы и сокращения.</b>	<b>5</b>
<b>1. Общие положения</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Введение</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Нормативные документы для разработки программы</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Цель подготовки</b>	<b>6</b>
<b>1.4. Требования к обучающимся</b>	<b>7</b>
<b>1.5. Документы, подтверждающие прохождение подготовки</b>	<b>7</b>
<b>1.6 Планируемые результаты освоения программы</b>	<b>7</b>
<b>2. План подготовки (учебный пла)</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Форма подготовки, продолжительность, режим занятий, этапы подготовки, трудоемкость</b>	<b>11</b>
<b>2.2. Перечень модулей теоретического обучения, тренажерного и летного обучения (последовательность и распределение учебных занятий)</b>	<b>12</b>
<b>3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК</b>	<b>13</b>
<b>4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ</b>	<b>13</b>
<b>4.1. Требования к условиям реализации Программы</b>	<b>13</b>
<b>4.2. Материально-технические условия реализации Программы</b>	<b>13</b>
<b>5. Тематический план.</b>	<b>14</b>
<b>5.1. Учебно-тематический план Модуля 1 «Теоретическое обучение»</b>	<b>14</b>
<b>5.2. Учебно-тематический план Модуля 2 «Тренажерная подготовка»</b>	<b>17</b>
<b>5.3. Учебно-тематический план Модуля 3 «Летное обучение»</b>	<b>18</b>
<b>6. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН)</b>	<b>20</b>
<b>6.1. МОДУЛЬ 1. Теоретическое обучение внешнего пилота БЛА</b>	<b>20</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 1. Воздушное право</b>	<b>20</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 2. Основы аэродинамики.</b>	<b>24</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 3. Конструкция, СУ и электрорадиоэлектронное оборудование БЛА и его летная эксплуатация.</b>	<b>26</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 4. Оборудование Наземной станции управления БЛА, ПО и его лётная эксплуатация.</b>	<b>27</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 5. Техническая эксплуатация комплекса.</b>	<b>29</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 6. Руководство по лётной эксплуатации БЛА.</b>	<b>20</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 7. Основы воздушной навигации.</b>	<b>31</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 8. Основы авиационной метеорологии.</b>	<b>33</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 9. Человеческий фактор. Распознавание и контролирование факторов угрозы и ошибок.</b>	<b>35</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 10. Ведение радиосвязи в ГА и фразеология радиообмена.</b>	<b>36</b>

<b>6.2. МОДУЛЬ 2. Тренажерная подготовка внешнего пилота БЛА</b>	<b>37</b>
<b>6.3. МОДУЛЬ 3. Летное обучение внешнего пилота БЛА</b>	<b>39</b>
<b>7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, НАВЫКОВ (УМЕНИЙ). ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>	<b>49</b>
<b>7.1. Формы аттестации</b>	<b>49</b>
<b>7.2. Оценочные материалы качества освоения Модуля 1 Теоретическое обучение внешнего пилота БЛА.</b>	<b>49</b>
<b>7.3. Критерий оценки качества освоения Модуля 2 Тренажерная подготовка.</b>	<b>50</b>
<b>7.4. Критерий оценки качества освоения Модуля 3 Летное обучение внешнего пилота БЛА.</b>	<b>51</b>
<b>Приложение 1. Образец документа, выдаваемого учебным центром, после успешного изучения Программы.</b>	<b>52</b>

**Принятые термины, символы и сокращения.**

АБ – авиационная безопасность.

АНВ – акты незаконного вмешательства (в деятельность ГА).

АДП – аэродромный диспетчерский пункт.

АКБ – аккумуляторная батарея.

АРК – автоматический радиокомпас.

Беспилотный летательный аппарат (БЛА) – летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту ВС.

БАС – беспилотная авиационная система.

БВС – беспилотное воздушное судно.

ВВЖ – вертолетовождение

ВПП – взлетно-посадочная полоса.

Джойстик – манипулятор (рычаг) пульта управления, орган ручного управления БЛА.

Квадрокоптер – беспилотное воздушное судно вертолетной схемы с четырьмя несущими винтами, приводимыми в движение четырьмя двигателями.

GPS/ГЛОНАСС – американская система глобального позиционирования (спутниковая система навигации) / Глобальная навигационная спутниковая система РФ.

ИВП – использование воздушного пространства.

ИПМ - исходный пункт маршрута.

ИКАО - Международная организация гражданской авиации.

КВС – командир воздушного судна.

ЛЗП - линия заданного пути.

ЛТХ – летно-технические характеристики.

МВЗ – Московская воздушная зона.

МВЛ – местные воздушные линии.

МСА - Международная стандартная атмосфера.

НСУ БЛА - наземные средства управления беспилотным летательным аппаратом.

НТЭРАТ ГА - наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации России.

Оператор наземных средств управления

беспилотным летательным аппаратом

(внешний пилот) – лицо, манипулирующее (воздействующее) органами управления дистанционно пилотируемого летательного аппарата в течение полетного времени.

ОрВД – организация воздушного движения.

ПО БЛА – программное обеспечение беспилотного летательного аппарата.

ПВП – правила визуальных полетов.

ПДУ – пульт дистанционного управления.

ПК – персональный компьютер.

РТС – радиотехнические средства.

РЛЭ - руководство по летной эксплуатации.

РТЭ – руководство по технической эксплуатации.

СУ – силовая установка.

ТБ – техника безопасности.

ТОиР АТ – техническое обслуживание и ремонт авиационной техники.

ФАП РФ - Федеральные авиационные правила Российской Федерации.

ЧФ – человеческий фактор, многозначный термин, описывающий возможность принятия человеком ошибочных или аналогичных решений в конкретных ситуациях.

## I. Общие положения.

### 1.1. Введение.

Настоящая «Программа дополнительного образования (курсы повышения квалификации (КПК) операторов наземных средств управления (НСУ) беспилотным летательным аппаратом (БЛА) с максимальной взлетной массой 30килограммов и менее» (далее Программа) является основным документом, определяющим содержание, систему и объем профессиональных знаний и умений «Оператора наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом (внешний пилот)», профессиональный уровень которых, должен поддерживаться и повышаться в целях обеспечения безопасности полетов БЛА в воздушном пространстве РФ.

### 1.2 Нормативные документы для разработки программы

Программа разработана на основе следующих нормативных правовых актов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 09.03.1997 № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации» (далее - Воздушный кодекс);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. №138-ФЗ «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (далее ФАП-138);
- Приказ Минтранса РФ от 31 июля 2009 г. № 128 "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации" (далее ФАП-128);
- Приказ Минтранса РФ от 03 марта 2014г. № 60 об утверждении Федеральных авиационных правил «Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов» (далее ФАП-60);
- Приказ Минтранса России от 26.09.2012 № 362 «Об утверждении Федеральных авиационных правил Порядок осуществления радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации» (далее ФАП-362);
- Приказ Минтранса России от 02.10.2017 № 399 «Об утверждении федеральных авиационных правил «Требования к порядку разработки, утверждения и содержанию программ подготовки специалистов согласно перечню специалистов авиационного персонала гражданской авиации» (далее ФАП-399);
- Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (далее Приказ № 499 Минобрнауки России);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 июля 2013 г. № 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 сентября 2022 г. № 526н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее" (далее Профессиональный стандарт).

### 1.3. Цель подготовки

Целью Программы является поддержание и повышение уровня профессиональной подготовки операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом (внешний пилот беспилотного воздушного судна с

максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее). У обучающихся обновляются компетенции, необходимые для летной эксплуатации беспилотного летательного аппарата на уровне внешнего пилота БЛА, в соответствии с требованиями Профессионального стандарта.

Программа позволяет решать задачи:

- регулярного восстановления ранее усвоенных знаний;
- расширения и углубления имеющегося объема знаний в избранной области деятельности.

#### **1.4 Требования к обучающимся**

К освоению Программы допускаются лица, отвечающие следующим требованиям:

- годность по состоянию здоровья в качестве внешнего пилота беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
- освоившие ранее летную эксплуатацию одного из типов беспилотного воздушного судна и имеющие опыт управления беспилотным летательным аппаратом с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее;
- образование - имеющие или получающие среднее профессиональное и/или высшее образование, согласно требованиям Приказа №499 Минобрнауки России.

#### **1.5 Документы, подтверждающие прохождение подготовки**

Лицам, успешно освоившим Программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ установленного образца – Удостоверение о повышении квалификации (Приложение 1).

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации оценку «неудовлетворительно», а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из образовательной организации в ходе освоения Программы, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

#### **1.6. Планируемые результаты освоения программы**

Реализация Программы направлена на получение, совершенствование и (или) актуализацию необходимых компетенций.

Общие компетенции (далее - ОК):

- ОК-1. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач;
- ОК-2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- ОК-3. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием.

Профессиональные компетенции (далее – ПК):

- ПК-1. Осуществление летной и технической эксплуатации БЛА и его функциональных систем, в том числе в особых случаях в полете;
- ПК-2. Обеспечение безопасности полетов;
- ПК-3. Проведение комплекса мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности БЛА и его функциональных систем к полету.

По результатам освоения Программы, обучающийся должен иметь практический опыт, знания и умения в соответствии с Профессиональным стандартом:

- Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее:

Трудовые действия	Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Подбор и подготовка картографического материала
	Ознакомление с ограничениями в районе выполнения полета по маршруту (трассе)
	Подбор стартово-посадочной площадки для эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Нанесение маршрута полета на карту
	Расчет аэронавигационных элементов полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Подготовка плана полета беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий
	Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна
	Подготовка полетной документации
Необходимые умения	Подготовка стартово-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Проверка готовности беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием, ее приемка
	Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций
	Читать аэронавигационные материалы
	Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку

	<p>воздушного судна</p> <p>Выполнять аэронавигационные расчеты</p> <p>Составлять полетное задание и план полета</p> <p>Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию</p>
Необходимые знания	<p>Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ</p> <p>Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном</p> <p>Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве</p> <p>Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной массой до 30 кг в ожидаемых условиях эксплуатации</p> <p>Требования эксплуатационной документации</p> <p>Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов</p> <p>Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета</p> <p>Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения</p> <p>Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна</p> <p>Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов</p> <p>Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов</p>
- Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	
Трудовые действия	<p>Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными</p> <p>Установление связи с органом Единой системы организации воздушного движения и получение разрешения на использование воздушного пространства</p> <p>Принятие решения на взлет беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p> <p>Запуск беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p> <p>Дистанционное управление полетом беспилотного воздушного</p>

	<p>судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и (или) контроль параметров полета</p> <p>Выполнение полета беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием</p> <p>Анализ аeronавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания</p> <p>Выполнение действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p> <p>Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p> <p>Информирование соответствующих органов Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета, о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки</p> <p>Осуществление взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p> <p>Принятие решений о посадке беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна</p> <p>Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p> <p>Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций</p> <p>Выполнение мероприятий по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе</p>
Необходимые умения	<p>Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна</p> <p>Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна</p> <p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления</p> <p>Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном</p> <p>Принимать меры по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе</p> <p>Выполнять послеполетные работы</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций</p>
Необходимые знания	Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской

	Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами
	Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами в сегрегированном воздушном пространстве
	Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном
	Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна
	Правила ведения радиосвязи
	Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях
	Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна
	Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования
	Порядок проведения послеполетных работ
	Порядок действий для недопущения посторонних лиц к беспилотной авиационной системе
	Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций
	Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна

## 2. ПЛАН ПОДГОТОВКИ (УЧЕБНЫЙ ПЛАН)

### 2.1. Форма подготовки, продолжительность, режим занятий, этапы подготовки, трудоемкость

Обучение по Программе осуществляется в очной форме с учетом профессионального и общеобразовательного уровня обучаемых. Для обучающихся, имеющих высшее или среднее профессиональное образование, возможно обучение по индивидуальному плану (форма подготовки, продолжительность, режим занятий, этапы подготовки, трудоемкость), который составляется с учетом освоенных в процессе предшествующего обучения учебных предметов, курсов, дисциплин. Порядок реализации индивидуального плана определяется учебным центром самостоятельно. Допускается применение дистанционных образовательных технологий в процессе изучения теоретического курса программы с отражением всех присущих учебному процессу компонентов (цель, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) через реализацию специфических средств Интернет-технологий, обеспечивающих интерактивность.

Программа состоит из трех модулей: Модуль 1 - «Теоретическое обучение», Модуль 2 – «Тренажерная подготовка» и Модуль 3 - «Лётное обучение».

Для всех видов занятий по Модулю 1 академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Максимальная продолжительность учебного дня:

- Теоретическое обучение - 8 академических часов;
- Лётное обучение - полетная смена не более 10 астрономических часов.

Срок освоения программы составляет не менее 40 часов. Курс обучения рассчитан на одну неделю при пятидневной рабочей неделе.

Обучающиеся, пропустившие те или иные часы теоретических занятий, обязаны получить у преподавателя индивидуальные задания для изучения пропущенного материала с обязательным контролем знаний по учебному материалу пропущенных занятий в форме зачета.

Программой предусмотрен налет каждого обучаемого не менее **7 часов на БВС** и **6 часов** полетов на тренажере БЛА.

**2.2. Перечень модулей теоретического обучения, тренажерной подготовки и летного обучения (последовательность и распределение учебных занятий)**

**Модуль 1. Теоретическое обучение**

№ этапа	Наименование учебных предметов, дисциплин	Всего (час)	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Контроль	
1.	<b>Теоретическое обучение</b>					
	Воздушное право.	2	1	-	1	Экзамен
	Основы аэродинамики.	2	1	-	1	Экзамен
	Конструкция, СУ и электро и радио-электронное оборудование БЛА и его летная эксплуатация.	3	1	1	1	Экзамен
	Оборудование Наземной станции управления БЛА, ПО и его эксплуатация.	4	2	1	1	Экзамен
	Техническая эксплуатация комплекса.	3	1	1	1	Экзамен
	Руководство по лётной эксплуатации БЛА.	2	1	-	1	Экзамен
	Основы воздушной навигации.	2	1	-	1	Экзамен
	Основы авиационной метеорологии.	2	1	-	1	Экзамен
	Человеческий фактор. Распознавание и контролирование факторов угрозы и ошибок.	2	1	-	1	Зачет
	Ведение радиосвязи в ГА и фразеология радиообмена.	2	1	-	1	Зачет
Итого по Модулю 1		24	11	3	10	

**Модуль 2. Тренажерная подготовка**

			В том числе	
--	--	--	-------------	--

№ этапа	Наименование учебных предметов, дисциплин	Всего (час)	Лекции	Практические занятия	Контроль	Форма контроля
2.	Тренажерная подготовка	6	-	5	1	Зачет
Итого по Модулю 2		6	-	5	1	

### Модуль 3 - Лётное обучение

№ этапа	Наименование учебных предметов, дисциплин	Всего (час)	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Контроль	
3.	Наземная подготовка	3	1	1	1	Зачет
4.	Лётное обучение	7	-	6	1	Экзамен
5.	Практическая подготовка (стажировка)			Не применяется		
Итого по Модулю 3		10	1	7	2	

## 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Программа курсов повышения квалификации «Операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом (внешний пилот)» рассчитана по продолжительности обучения на 5 дней. В расчете Программы не учтены не благоприятные для летного обучения условия погоды, что может быть причиной увеличения сроков изучения данной программы.

Допускается прохождение Модуля 1 теоретическое обучение параллельно с Модулем 2 тренажерной подготовкой и Модулем 3 лётным обучением.

## 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 4.1. Требования к условиям реализации Программы

Образовательная деятельность по освоению Программы осуществляется преподавателями, пилотами - инструкторами и предусматривает следующие виды учебных занятий: лекции, тренажерная подготовка, наземная подготовка, лётная подготовка, консультации, самостоятельная подготовка и другие виды учебных занятий, определенные учебным планом.

В процессе реализации Программы выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем.

Ход теоретической подготовки отражается в журнале теоретической подготовки. Ход и результаты тренажерной, наземной и лётной подготовок отражаются в рабочих (летных) книжках слушателей.

### 4.2. Материально-технические условия реализации Программы

Занятия по теоретической подготовке проводятся в аудиториях, оборудованных техническими средствами обучения.

Наземная подготовка проводится в аудиториях и на аэродроме/посадочной площадке.

Тренажерная подготовка проводится в аудиториях, оборудованных техническими средствами обучения.

Летная подготовка проводится на беспилотных воздушных судах.

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 5.1. Учебно-тематический план Модуля 1 «Теоретическое обучение»

№ п/п	Наименование учебных предметов, дисциплин, темы	Всего (час)	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1.	<b>Воздушное право</b>	2	1	-	1
1.1.	- Правовые основы деятельности гражданской авиации. - Правила использования воздушного пространства и организация воздушного движения. Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации. Безопасность полетов. - Основы авиационной безопасности	1	1		
1.2.	Контроль знаний.	1			Экзамен.

№ п/п	Наименование учебных предметов, дисциплин, темы	Всего (час)	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
2.	<b>Основы аэродинамики</b>	2	1	-	1
2.1.	- Основные свойства воздуха. Аэродинамические силы. - Принцип полёта летательного аппарата. Основы теории несущего винта. - Режимы полёта вертолёта, БЛА. Равновесие вертолёта, БЛА. - Устойчивость и управляемость вертолёта, БЛА. Дальность и продолжительность полёта БЛА. Вибрация частей БЛА.	1	1	-	
2.2.	Контроль знаний.	1			Экзамен.

№	Наименование учебных	Всего	В том числе	Форма

п/п	предметов, дисциплин, темы	(час)	Лекции	Практические занятия	контроля
3.	<b>Конструкция, СУ и электро и радио-электронное оборудование БЛА и его летная эксплуатация.</b>	3	2	-	1
3.1.	-Общая характеристика и основные данные БЛА. -Нагрузки действующие на БЛА в полёте. -Конструкция и электрорадио-электронное оборудование -БЛА. -Несущая система. Элементы силовой установки.	2	2	-	
3.2.	Контроль знаний.	1			Экзамен.

№ п/п	Наименование учебных предметов, дисциплин, темы	Всего (час)	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
4.	<b>Оборудование Наземной станции управления БЛА, ПО и его эксплуатация.</b>	4	2	1	1
4.1.	- Наземная станция управления. - Пульт дистанционного управления. - Программное обеспечение НСУ. Управление полезной нагрузкой БЛА. - Особенности эксплуатации наземной станции управления, ПО в сложных и аварийных ситуациях.	1	1	-	
4.2.	Контроль знаний.	1			Экзамен.

№ п/п	Наименование учебных предметов, дисциплин, темы	Всего (час)	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
5.	<b>Техническая эксплуатация комплекса.</b>	3	1	1	1

5.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения по технической эксплуатации комплекса.</li> <li>- Техническая эксплуатация комплекса.</li> <li>- Действия персонала при возникновении экстренной ситуации. Практические занятия на технике:</li> <li>Оперативное ТО комплекса.</li> </ul>	2	1	1	
5.2.	Контроль знаний.	1			Экзамен.

№ п/п	Наименование учебных предметов, дисциплин, темы	Всего (час)	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
6.	<b>Руководство по лётной эксплуатации БЛА.</b>	2	1	-	1
6.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения по БЛА.</li> <li>Эксплуатационные ограничения.</li> <li>Подготовка к полёту. Выполнение полёта.</li> <li>- Особые случаи в полёте.</li> <li>Эксплуатация систем и оборудования.</li> </ul>	1		-	
6.2.	Контроль знаний.	1			Экзамен.

№ п/п	Наименование учебных предметов, дисциплин, темы	Всего (час)	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
7.	<b>Основы воздушной навигации.</b>	2	1	-	1
7.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Краткие сведения по картографии. Измерение времени. Курс ВС. Высота полёта.</li> <li>- Воздушная скорость полёта. Влияние ветра на полёт ВС. Визуальная ориентировка.</li> <li>- Применение радиотехнических средств вертолётовождения. Штурманская подготовка к полёту. Безопасность вертолётовождения.</li> </ul>	1	1	-	
7.2.	Контроль знаний.	1			Экзамен.

№ п/п	Наименование учебных предметов, дисциплин, темы	Всего (час)	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
8.	<b>Основы авиационной метеорологии.</b>	2	1	-	1
8.1.	- Атмосфера Земли. Метеорологические элементы. - Опасные для авиации явления погоды. - Метеорологические процессы. - Метеорологическое обеспечение.	1	1	-	
8.2.	Контроль знаний.	1			Экзамен.

№ п/п	Наименование учебных предметов, дисциплин, темы	Всего (час)	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
9.	Человеческий фактор. Распознавание и контролирование факторов угрозы и ошибок.	2	1	-	1
9.1.	Фундаментальные концепции человеческого фактора. Распознавание опасностей и преодоление ошибок.	1	1		
9.2.	Контроль знаний.	1			Экзамен.

№ п/п	Наименование учебных предметов, дисциплин, темы	Всего (час)	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
10.	<b>Ведение радиосвязи в ГА и фразеология радиообмена.</b>	2	1	-	1
10.1.	Общие сведения об авиационной радиосвязи. Правила и порядок ведения радиообмена.	1	1	-	
10.2.	Контроль знаний.	1			Экзамен.

## 5.2. Учебно-тематический план Модуля 2 «Тренажерная подготовка».

№	Наименование задач и упражнений тренажерной подготовки	Время на одного обучаемого (час.)	
1	2	3	
<p><b>Задача первая.</b></p> <p><b>Отработка техники пилотирования в процессе изучения ПО на компьютерном тренажере БЛА.</b></p>			

1.1.	Ознакомление с программой тренажерной подготовки.	00.15
1.2.	Освоение функций НСУ.	00.15
1.3.	Ознакомление с вводом полетных данных на компьютерном тренажере по выполнению различных миссий и полетных заданий.	00.30
1.4.	Тренировка с оборудованием НСУ при полетах БЛА в автоматическом режиме.	0.30
1.5.	Тренировка с оборудованием НСУ и ПО при полетах БЛА в полуавтоматическом и смешанном режимах.	0.45
1.6.	Тренировка с оборудованием НСУ и ПО при полетах БЛА с заданной полезной нагрузкой.	0.45
<b>ИТОГО по первой задаче:</b>		<b>03.00</b>

**Задача вторая.**

**Отработка действий на компьютерном тренажере БЛА  
при возникновении особых случаев в полете.**

2.1.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при неустойчивой работе каналов связи.	00.20
2.2.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при разряде АКБ.	00.20
2.3.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при отказе GPS.	00.30
2.4.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при отказе магнитометра (компаса).	00.30
2.5.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при выполнении вынужденной посадки БЛА.	00.20
2.6.	Тренировка с оборудованием НСУ по отработке действий экипажа при выполнении взлета и посадки в ручном режиме без ГНСС.	00.30
2.7.	Тренировка с оборудованием НСУ по отработке действий экипажа при ручном управлении БЛА без использования ГНСС.	00.30
<b>ИТОГО по второй задаче:</b>		<b>03.00</b>

**5.3. Учебно-тематический план Модуля 3 «Летное обучение»**

№ Упр	Наименование упражнения	Назем- ная подго- товка	Контроль- ные		Самосто- тельные, тренировоч- ные	
			Час. мин.	Пол	Время	Пол.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Задача первая.</b>						
<b>Контрольные и самостоятельные (тренировочные) полеты над точкой в ручном и полуавтоматическом режимах.</b>						
1.1а	Общая организация и правила полетов на аэродроме (площадке). Ознакомление со схемой движения по аэродрому (площадке). Инструкция по охране труда, обеспечение авиационной и противопожарной безопасности.	00.30		--		--
1.1б	Проверка знаний материальной части БЛА и оборудования НСУ. Проверка	00.30		--		--

	практических навыков в выполнении осмотра и подготовки к летной эксплуатации БЛА и оборудования НСУ.					
1.1в	Подготовка к выполнению взлета, висения, набора высоты, построения маршрута над точкой, разгон скорости, торможения, снижение, расчет на посадку и посадка. Отработка действий на тренажере.	01.00	--	--	--	--
1.1г	Подготовка к выполнению полетов над точкой в автоматическом (ПО) и полуавтоматическом режимах. Работа на тренажере.	01.00	--	--	--	--
1.1	Контрольные и тренировочные полеты в квадрате на обучение пилотированию БЛА в ручном режиме на взлете, висении и посадке.	--	00.30		00.30	
1.2	Контрольные и тренировочные полеты над точкой на обучение выполнению набора высоты и снижения, разворотов, разгону скорости и торможению в ручном режиме.	--	00.30		00.30	
1.3	Контрольные и тренировочные полеты над точкой в полуавтоматическом режиме для отработки выдерживания режимов сканирования зоны, разворотов, вывод БЛА на заданный курс. Набор высоты и снижение. «Возврат на точку взлета (дом)».	--	0.30		01.00	
1.4	Контрольные и тренировочные полеты над точкой в полуавтоматическом режиме по заданным координатам с переменным профилем полета БЛА и функциональным заданием (миссия).	--	00.30		02.00	
<b>Итого по первой задаче:</b>		<b>03.00</b>		<b>02.00</b>		<b>04.00</b>
<b>Задача вторая</b> <b>Экзаменационные полеты.</b>						
2.1	Зачетные полеты в квадрате в ручном режиме на висение с разворотами и с посадками.	--	00.15	--	--	
2.2	Зачетный полет над точкой в ручном режиме с выполнением снижения, набора высоты, разворотов, разгон скорости и торможение в ручном режиме.	--	00.15		--	
2.3	Зачетный полет по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах (миссия).	--	00.30		--	
<b>Итого по второй задаче:</b>		--	<b>01.00</b>		--	
<b>Итого по программе:</b>		<b>03.00</b>		<b>03.00</b>		<b>04.00</b>

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН)

### 6.1. МОДУЛЬ 1. Теоретическое обучение внешнего пилота БЛА

#### ДИСЦИПЛИНА 1. Воздушное право

##### 1. Введение

###### Цель:

Обновление слушателями знаний в области международного воздушного права и воздушного законодательства Российской Федерации в части, касающейся обладателя свидетельства внешнего пилота.

После завершения изучения дисциплины обучающиеся должны знать:

- структуру и принципы функционирования гражданской авиации (ГА);
- структуру и иерархию воздушного законодательства;
- основы Воздушного кодекса Российской Федерации, Федеральных правил использования воздушного пространства, Федеральных авиационных правил в части, относящейся к деятельности пилота планера;
- законы и правила, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота БЛА;
- правила полётов, соответствующие практики и правила обслуживания воздушного движения;
- правила и порядок выполнения полётов в районах с интенсивным воздушным движением;

должен уметь:

- правильно применять положения нормативных правовых актов в целях организации и выполнения полетов, обеспечения безопасности полетов.

###### Методические рекомендации.

Проводить изучение нормативных правовых актов с приведением примеров из жизни, опыта и событий в планеризме в целом, с разъяснениями и разбором существующей практики правоприменения.

###### Перечень технических средств обучения

Лекции проводить в аудиториях, оснащенных проекторным оборудованием и/или компьютерной техникой.

#### 2. Содержание тем

##### Правовые основы деятельности гражданской авиации.

Конвенция о международной гражданской авиации (Чикагская конвенция 1944 года).

История образования и развития ИКАО, цели и задачи ИКАО, аeronавигационная комиссия ИКАО, стандарты и рекомендуемые практики, стратегия ИКАО.

Воздушное законодательство Российской Федерации.

Воздушный кодекс: общие положения, структура и иерархия воздушного законодательства Российской Федерации. Обязательные сертификация и аттестация в ГА. Лицензирование деятельности в области авиации. Использование воздушного пространства (ВП). Структура ВП. Государственные приоритеты в использовании воздушного пространства (ИВП). Порядок ИВП. Виды авиации. Воздушные суда (ВС). Обозначения на ВС. Допуск ВС к эксплуатации. Аэродромы, аэропорты и посадочные площадки. Строительство и размещение объектов в районе аэродрома и на приаэродромной территории. Допуск авиаперсонала к деятельности. Допуск к полёту ВС. План полёта ВС. Полёт ВС над населёнными пунктами. Авиационная безопасность. Аварийно-спасательные работы на аэродроме и в районе аэродрома. Цели и порядок расследования авиационных событий. Обязательное страхование

ответственности владельца ВС перед 3-ми лицами, жизни и здоровью членов экипажа ВС.

**Правила использования воздушного пространства, и организация воздушного движения. Подготовка и выполнение полётов в гражданской авиации.**

Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации, утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138 (далее – ФП ИВП): общие положения, структура и классификация ВП, установление и использование структуры ВП, классы ВП, запретные зоны и зоны ограничения полётов, приграничная полоса, планирование и координирование использования ВП, разрешительный и уведомительный порядок использования ВП, организация воздушного движения, план полёта, запрещение или ограничение ИВП, контроль соблюдения требований ФП ИВП, нарушения порядка ИВП, их расследование и ответственность за нарушения.

Федеральные авиационные правила полётов в воздушном пространстве Российской Федерации (далее - ФАП-136/42/51): общие положения, виды полётов воздушных судов, минимумы, безопасные высоты (эшелоны) полёта, определение, выдерживание и изменение высоты (эшелона) полёта, правила установки высотомеров, общие требования и правила полётов, обгон и приоритеты следования ВС, максимальная высота полёта в негерметичной кабине или без кислорода, правила визуальных полётов (ПВП) и полётов по приборам (ППП), полёты в районе аэродрома (посадочной площадки), по местным воздушным линиям, маршрутам, в ВП приграничной полосы и над населёнными пунктами, полёты в особых условиях: обледенения, грозовой деятельности и сильных осадков, турбулентности (болтанки), повышенной электрической активности атмосферы, над безориентирной местностью и водной поверхностью, в полярных районах, на малых и предельно малых высотах, особые случаи в полёте и действия экипажа, правила действий ВС-перехватчика и ВС-нарушителя, общие правила радиосвязи между экипажем ВС и органом ОВД,

Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации», утв. Приказом Минтранса России от 25.11.2011 № 293: общие положения

Приказ Минтранса России от 22.09.2011 № 253 «Об утверждении границ зон и районов Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации, границ районов аэродромов, аэроузлов, вертодромов, границ классов воздушного пространства»: общие положения

Табель сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации, утв. Приказом Минтранса России от 24.01.2013 № 13: общие положения

Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации российской федерации» (далее - ФАП-128): общие правила подготовки к полётам, обязанности КВС перед полётом, необходимая информация, учёт эксплуатационных ограничений ВС, бортовые приборы и оборудование, руководства и судовые документы, инженерно-авиационное обеспечение и техническое обслуживание ВС, общие правила выполнения полётов, основные требования, обязанности КВС, установка барометрического высотомера, уровни отсчёта QFE, QNE, QNH, QNH<sub>min</sub>, минимальная высота полёта, ПВП и ППП, этапы полёта, взлёт, набор высоты, полёт по маршруту, снижение, посадка, полёты в особых условиях и особые случаи в полёте, учебные полёты и имитация полёта по приборам, обеспечение полётов: авиационным топливом, аварийно-спасательное, авиамедицинское, аэродромное, метеорологическое, орнитологическое, электросветотехническое, авиационной безопасности, аэронавигационное обслуживание полётов ВС.

Приложение №1 к Чикагской конвенции: основные положения.

ФАП-147: основные положения, виды свидетельств авиационного персонала, медицинское заключение о годности к выполнению функций, предусмотренных

свидетельством, общие требования к пилотам ВС, виды, классы и типы ВС, квалификационные отметки, время, засчитываемое в налёт, допуск к первому самостоятельному полёту, сроки квалификационных проверок пилотом-инструктором, требования к внешнему пилоту БЛА: возраст, знания, способности, умения, медицинское заключение, налёт общий и самостоятельный, опыт эксплуатации ВС, полномочия.

«Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации», утв. Приказом Минтранса России от 21.11.2005 № 139: основные положения, особенности режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей ВС.

«Правила проведения проверки соответствия лиц, претендующих на получение свидетельств, позволяющих выполнять функции членов экипажа гражданского воздушного судна, сотрудников по обеспечению полетов гражданской авиации, функции по техническому обслуживанию воздушных судов и диспетчерскому обслуживанию воздушного движения, требованиям федеральных авиационных правил, а также выдачи таких свидетельств лицам из числа специалистов авиационного персонала гражданской авиации», утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 06.08.2013 № 670: основные положения, порядок проведения проверки, документы для получения свидетельства и внесения квалификационных отметок.

Федеральные авиационные правила «Требования, предъявляемые к оформлению и форме свидетельств авиационного персонала гражданской авиации», утв. Приказом Минтранса России от 10.02.2014 № 32: основные положения, формы свидетельств, квалификационные отметки.

Лётная книжка. Основные разделы: общие данные о владельце, данные о лётной подготовке на день заполнения книжки, годовые итоги налёта, допуск к полётам, данные о теоретической подготовке, подённая запись лётной работы, качество выполнения зачётных полётов, сведения об авиационных происшествиях.

### **Безопасность полетов. Основы авиационной безопасности.**

Система управления безопасностью полётов в ГА Российской Федерации.

Постановление Правительства Российской Федерации от 18.11.2014 № 1215 «О порядке разработки и применения систем управления безопасностью полетов воздушных судов, а также сбора и анализа данных о факторах опасности и риска, создающих угрозу безопасности полетов гражданских воздушных судов, хранения этих данных и обмена ими»: общие положения.

Руководство по управлению безопасностью полётов (РУБП), ИКАО Doc 9859 AN/474 Издание 3 – 2013: общие положения.

Анализы состояния безопасности полётов в ГА (АОН).

Расследование авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации. Основные положения «Правил расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации», утверждены постановлением правительства Российской Федерации № 609 от 18.06.1998 (далее ПРАПИ).

ИКАО Doc 8973/9 Руководство по авиационной безопасности: основные положения.

Федеральный закон от 09.02.2007 № 16-ФЗ «О транспортной безопасности»: цели и задачи обеспечения транспортной безопасности; категорирование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств; федеральный государственный контроль (надзор) в области транспортной безопасности.

Федеральные авиационные правила «Требования по авиационной безопасности к эксплуатантам авиации общего назначения» от 27.03.2003 № 29: основные положения.

### 3. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература:

1. Конвенция о Международной гражданской авиации (Чикагская конвенция, Чикаго, 1944 г.) и приложения к ней №№ 1-18.
2. Руководство по авиационной безопасности (Doc 8973 ИКАО, изд. 8, 2011).
3. Воздушный кодекс Российской Федерации № 60-ФЗ от 09.03.1997.
4. Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации, утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 18.06.1998 № 609.
5. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации, утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.08.2013 № 670 «Об утверждении Правил проведения проверки соответствия лиц, претендующих на получение свидетельств, позволяющих выполнять функции членов экипажа гражданского воздушного судна, сотрудников по обеспечению полетов гражданской авиации, функции по техническому обслуживанию воздушных судов и диспетчерскому обслуживанию воздушного движения, требованиям федеральных авиационных правил, а также выдачи таких свидетельств лицам из числа специалистов авиационного персонала гражданской авиации».
7. Федеральные авиационные правила полетов в воздушном пространстве Российской Федерации, утверждены Приказом Минобороны России, Минтранса России и Росавиакосмоса от 31.02.2002 № 136/42/51.
8. Приказ Минтранса России от 16.05.2003 № 132 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Экземпляр воздушного судна. Требования и процедуры сертификации»;
9. Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации, утверждено Приказом Минтранса России от 21.11.2005 № 139.
10. Федеральные авиационные правила «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации», утв. Приказом Минтранса Российской Федерации от 12.09.2008 № 147.
11. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации», утв. Приказом Минтранса России от 31.07.2009 № 128.
12. Приказ Минтранса Российской Федерации от 22.09.2011 № 253 «Об утверждении границ зон и районов Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации, границ районов аэродромов, аэроузлов, вертодромов, границ классов воздушного пространства». Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации», утв. Приказом Минтранса Российской Федерации от 25.11.2011 № 293.
13. Федеральные авиационные правила «Требования, предъявляемые к оформлению и форме свидетельств авиационного персонала гражданской авиации», утв. Приказом Минтранса России от 10.02.2014 № 32.
14. Приказ Минтранса России № 42 от 18.02.2014 «Об утверждении перечней и содержания вопросов для проведения проверки знаний обучаемого на получение свидетельства».
15. Административный регламент Федерального агентства воздушного транспорта предоставления государственной услуги по организации и проведению

инспекций гражданских воздушных судов с целью оценки их летной годности и выдачи соответствующих документов, утв. Приказом Минтранса России № 175 от 07.05.2013.

### **Дополнительная литература**

16. Правила проведения предполётного и послеполётного досмотра. - Приказ Минтранса от 25.07.2007 № 104.
17. Авиационная безопасность. Краткий курс лекций ФАС России. - М.: МГТУ ГА, 2004.
18. Компьютерная база данных по нормативным документам «Гарант» или «Консультант Плюс».
19. Воздушное законодательство (Сборник). - М.: АОПА-России.

## **ДИСЦИПЛИНА 2. Основы аэродинамики**

### **1. Введение**

#### **Цель.**

Предоставить возможность обучаемым обновить необходимые знания аэродинамики и динамики полета эксплуатируемого летательного аппарата.

Помочь разобраться в сущности возникающих в полете явлений, что позволит полнее использовать возможности авиационной техники при соблюдении условий безопасности полетов.

После завершения изучения дисциплины обучаемый должен знать:

- основы аэродинамики;
- физическую сущность основных формул;
- аэродинамические характеристики БЛА;
- влияние внешних условий на аэродинамические характеристики БЛА;
- аэродинамику БЛА на различных этапах полета;
- физическую сущность устойчивости и управляемости БЛА;
- понятия: центровка, прочность, перегрузка;
- выполнение полетов в особых условиях и при особых случаях.

После завершения изучения дисциплины слушатель должен уметь:

- применять на практике основы аэродинамики.

#### **Методические рекомендации.**

Занятия по практической аэродинамике проводятся в специально оборудованном классе с использованием моделей, макетов, схем и других наглядных пособий.

При изучении тематики особое внимание уделяется раскрытию физической сущности явлений, происходящих в полете.

Вопросы техники управления БЛА тесно увязывать с вопросами эксплуатации летательного аппарата. Изучая характерные ошибки в технике пилотирования на различных этапах полета, необходимо обучать летный состав правильной оценке возникшей ошибки и методике ее исправления.

#### **Перечень технических средств обучения**

Лекции проводить в аудиториях, оснащенных проекторным оборудованием и/или компьютерной техникой.

### **2. Содержание тем**

#### **Основные свойства воздуха. Аэродинамические силы.**

Атмосфера Земли. Физические характеристики атмосферы и их влияние на полет. Температура воздуха. Атмосферное давление. Плотность воздуха. Стандартная международная атмосфера. Инертность, вязкость и сжимаемость воздуха.

Основные законы движения газов: закон неразрывности струи и уравнение постоянства расхода газа; закон Бернулли для струи несжимаемого газа.

Основные параметры и физические свойства воздуха, влияющие на законы движения воздушного потока и его взаимодействие с телами.

Свойства воздуха. Давление, температура, массовая плотность воздуха. Изменение параметров воздуха по высоте. Скорость звука. Уравнение воздушного потока. Распределение давления по профилю. Основные параметры профиля.

Аэродинамические силы. Обтекание симметричных и несимметричных тел воздушным потоком. Аэродинамические силы сопротивления. Сопротивление трения, сопротивление давления. Способы изображения картины распределения давления вдоль поверхности обтекаемого тела. Подъемная сила, сущность ее возникновения. Формула подъемной силы. Лобовое сопротивление и его составляющие. Профильное и индуктивное сопротивление.

### **Принцип полёта летательного аппарата. Основы теории несущего винта.**

Отличие БЛА от самолета, вертолета в созданиях подъемной силы и тяги для поступательного движения.

Классификация вертолетов и БЛА. Преимущества и недостатки вертолетов различных схем. Достоинства и недостатки одновинтовых и двухвинтовых вертолетов и БЛА.

БЛА и вертолет их основные части (несущий винт, фюзеляж, шасси, рулевые винты, силовая установка, трансмиссия).

Основные характеристики винта: диаметр, ометаемая площадь, количество лопастей, коэффициент заполнения, удельная нагрузка, форма лопасти в плане, число оборотов несущего винта. Элемент лопасти и его параметры. Геометрическая крутка лопасти, вес и жесткость лопасти. Основные режимы работы несущего винта. Работа несущего винта при осевом обтекании. Физическая сущность образования тяги несущего винта. Подъемная сила и лобовое сопротивление лопасти винта. Тяга несущего винта. Факторы, влияющие на тягу реального несущего винта. Мощность, потребная для вращения несущего винта. Крутящий момент несущего винта. Работа несущего винта при косом обтекании.

### **Режимы полёта вертолёта и БЛА. Равновесие вертолета и БЛА.**

Установившийся и неустановившийся режимы полета БЛА. Схема и взаимодействие сил, действующих на вертолет при висении. Тяга и мощность, потребные для висения. Зависимость мощности, потребной для висения, от давления и температуры воздуха. Вертикальный подъем БЛА. Тяга и мощность, потребные для набора высоты по вертикали, вертикальная скорость и ее зависимость от высоты полёта. Вертикальное снижение.

Режимы вихревого кольца при вертикальном снижении.

Физическая картина образования «воздушной подушки».

Горизонтальный полёт. Определение горизонтального полета, схема и взаимодействие сил, действующих на вертолет (БЛА) в горизонтальном полете. Тяга и мощность, потребные для горизонтального полета. Ограничение максимальной и минимальной скорости полета БЛА. Зависимость потребной мощности от высоты полета. Влияние полетного веса на характеристики горизонтального полета. Диапазон скоростей горизонтального полета.

Набор высоты и снижение. Набор высоты по наклонной траектории, Схема сил при подъеме по траектории.

Поступательная и вертикальная скорости при моторном снижении.

Физическая сущность самовращения несущего винта. Самовращение несущего винта при планировании вертолета и БЛА.

Основные координатные оси. Центровка БЛА. Схема сил на висении. Равновесие БЛА на режиме висения. Равновесие БЛА при поступательном движении. Факторы, влияющие на равновесие БЛА.

### **Устойчивость и управляемость вертолета и БЛА. Взлет и посадка БЛА.**

Понятие об устойчивости БЛА. Статическая и динамическая устойчивость несущего винта по скорости и углу атаки. Схема сил и моментов, действующих на вертолет в поступательном движении.

Влияние положения центра тяжести на устойчивость БЛА. Влияние фюзеляжа, на устойчивость БЛА. Устойчивость БЛА на висении и при поступательном полете.

Управляемость БЛА. Влияние эксплуатационных факторов на устойчивость и управляемость БЛА.

Опрокидывающий момент. Вертикальный взлет БЛА. Особенности взлета при боковом ветре. Техника выполнения взлёта.

Вертикальная посадка и схема сил, действующих при посадке. Техника выполнения посадки по-вертолетному.

Посадка в особых условиях (случаях). Безопасные и опасные высоты полёта БЛА.

Пилотирование БЛА. Вираж. Схема сил, действующих на вираже. Радиус, перегрузка, время виража и их зависимость от скорости полета и крена на вираже. Развороты на месте, перемещения в стороны. Разгон скорости и торможение.

### **Дальность и продолжительность полета БЛА. Вибрация частей БЛА.**

Определение дальности и продолжительности полета и факторы, влияющие на них. Факторы, влияющие на дальность и продолжительность полета. Практический расчет дальности и продолжительности полета.

Понятие о вибрации частей БЛА. Собственные колебания, самовозбуждающиеся колебания. Вынужденные колебания от аэродинамических сил.

Вибрации БЛА вследствие неравномерного распределения индуктивных скоростей. Вынужденные колебания от инерционных сил (нарушения веса лопастей).

## **3. Учебно-методическое обеспечение**

### **Основная литература**

1. Григорьев Н.Г. «Основы аэродинамики и динамики полёта». – М.: Машиностроение, 1995.

2. Д.И. Базов «Аэродинамика вертолётов», М., Транспорт, 1972г.

### **Дополнительная литература**

3. Руководство по лётной эксплуатации БЛА.

## **ДИСЦИПЛИНА 3. Конструкция, СУ и электро и радио-электронное оборудование БЛА и его летная эксплуатация.**

### **1. Введение**

#### **Цель.**

Рассказать обучаемым состав конструкции, силовой установки, электро радио электронного оборудования БЛА и правила его летной эксплуатации.

После завершения изучения дисциплины слушатель должен знать:

- основные лётно-технические и эксплуатационные данные БЛА;
- конструкцию и принцип работы систем и агрегатов БЛА;
- объём и последовательность предполётных осмотров и проверок;
- характерные неисправности систем, их причины, признаки и действия оператора при этом;
- размещения переносного противопожарного оборудования и правил его эксплуатации;
- контроль работы систем БЛА;
- прочностные ограничения и ресурсы агрегатов БЛА.

- В результате изучения дисциплины слушатель должны уметь:
- выполнять предполётные проверки систем БЛА и определять готовность его к полёту;
- контролировать работу систем БЛА в полёте;
- определять характер неисправности и выполнять необходимые действия в особых случаях.

**Методические рекомендации.**

Изучение конструкции аппарата проводить с использованием учебного БЛА, монтажных схем, моделей и других наглядных пособий.

При изучении конструкции отдельных узлов и агрегатов разъяснить назначение агрегата или узла, их основные данные, принцип действия и работу, расположение на БЛА, особенности эксплуатации и характерные неисправности.

При изложении материала следует увязывать его с ранее пройденными темами, сочетая теоретический материал с вопросами устройства и эксплуатации БЛА.

**Перечень технических средств обучения**

Лекции проводить в аудиториях, оснащенных проекторным оборудованием и/или компьютерной техникой.

**2. Содержание тем.**

**Общая характеристика и основные данные БЛА.**

Общая характеристика БЛА. Составные части конструкции БЛА. Конструктивная и аэродинамическая компоновка. Основные летно-технические данные. Ресурс БЛА. Прочность и надежность конструкции.

**Нагрузки, действующие на БЛА в полете.**

Силы, действующие на БЛА в полете. Вибрационные нагрузки, их характер и величина. Силовые узлы конструкции, лопастей несущего винта и лучей крепления двигателей. Жесткость конструкции. Эксплуатационная нагрузка. Запас прочности. Разрушающая нагрузка.

Летные ограничения БЛА, обусловленные прочностью конструкции.

**Конструкция и электрорадиоэлектронное оборудование БЛА.**

Назначение и основные части конструкции БЛА. Основная рама, АКБ отсек и гиростабилизированная платформа внешней нагрузки. Силовые узлы конструкции, верхняя и нижняя защитные крышки бортового оборудования. Общая характеристика шасси.

Электрорадиоэлектронное оборудование и его монтаж на БЛА.

Назначение, летная и техническая эксплуатация оборудования.

**Несущая система. Элементы силовой установки.**

Общая характеристика и назначение силовой установки. Схема крепления двигателей к лучам. Защитный корпус двигателя.

**3. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература**

1. Руководство по лётной эксплуатации БЛА.
2. Техническое описание БЛА.

**ДИСЦИПЛИНА 4. Оборудование Наземной станции управления БЛА, программное обеспечение и его лётная эксплуатация.**

**1. Введение**

**Цель.**

Изучить с обучаемыми оборудование Наземной станции управления, программное обеспечение (ПО) и правила его лётной эксплуатации.

После завершения изучения дисциплины должен знать:

-назначение органов управления НСУ, состав оборудования и его размещение, основные рабочие параметры технических данных оборудования, контроль и защита источников и потребителей электропитания НСУ;

-эксплуатацию НСУ и ПО в соответствии с техническими требованиями и рекомендациями РЛЭ.

По окончании обучения должен уметь:

-принимать грамотные решения по использованию средств ПО и НСУ при отказах и неисправностях систем и агрегатов БЛА, согласно техническим требованиям и РЛЭ.

#### **Методические рекомендации.**

Изучение оборудования Наземной станции управления, ПО и его лётной эксплуатации производится в классе, оборудованном персональным компьютером (ПК), действующими макетами НСУ и другими наглядными пособиями.

#### **Перечень технических средств обучения**

Лекции проводить в аудиториях, оснащенных проекторным оборудованием и/или компьютерной техникой.

## **2. Содержание тем**

### **Наземная станция управления.**

Комплектность, размещение оборудования, назначение органов управления НСУ, основные рабочие параметры оборудования, источники электропитания НСУ, контроль и защита источников и потребителей электропитания НСУ. Эксплуатация систем электроснабжения.

Эксплуатация НСУ в сложных и аварийных ситуациях.

### **Пульт дистанционного управления.**

Комплектность, назначение органов управления ПДУ, основные рабочие параметры, источник электропитания.

Изменения и конструктивные доработки ПДУ.

### **Программное обеспечение НСУ. Управление полезной нагрузкой БЛА.**

Операционная система ПК наземной станции управления, его технические характеристики. Специальное программное обеспечение НСУ, вывод на экран видеомонитора служебной информации БЛА, поддержание требуемых рабочих режимов и управляющих воздействий на БЛА в заданных пределах (включая лётные характеристики, настройку видеокамер, датчиков и проч.), автоматический контроль напряжения на АКБ, программирование режима записи средств видеонаблюдения. Нормальная эксплуатация режимов: «Полет по заданным координатам»; «Режим облёта»; «Полёт по маршруту»; «Режим возврата»; «Автоматический режим сканирования выбранной зоны с заданным шагом, высотой, скоростью и действиями в поворотных точках».

Варианты и технические данные полезной нагрузки, специальное программное обеспечение НСУ по настройке и управлению работой в полете полезной нагрузкой.

### **Особенности эксплуатации наземной станции управления, ПО в сложных и аварийных ситуациях.**

Рассматриваются особенности эксплуатации НСУ, ПО в случаях отказов комплектов оборудования БЛА и при отказах в системе электропитания. Использование резервных средств электропитания НСУ.

## **3. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература**

1. Руководство по лётной эксплуатации БЛА.
2. Техническое описание БЛА.

**ДИСЦИПЛИНА 5. Техническая эксплуатация комплекса.**

**1. Введение**

**Цель.**

Дать обучаемым необходимые знания и умения в технической эксплуатации комплекса для подготовки его к летной работе.

После завершения изучения дисциплины кандидат должен знать:

- порядок и правила подготовки комплекса к полётам;
- меры безопасности при технической эксплуатации комплекса;
- меры пожарной безопасности на хранении и местах стоянок комплекса;
- регламент технического обслуживания.
- После завершения изучения дисциплины кандидат должен уметь:
- выполнять запуск, пробу и выключение силовой установки;
- выполнять оперативные виды ТО и осмотры, регламентные работы на БЛА;
- оформлять техническую документацию.

**Методические рекомендации.**

Занятия проводятся в учебном классе с использованием техники, агрегатов и приборов с соблюдением мер безопасности.

Допуск кандидата к самостоятельному техническому обслуживанию ВС оформляется приказом по организации.

**Перечень технических средств обучения**

Лекции проводить в аудиториях, оснащенных проекторным оборудованием и/или компьютерной техникой.

**2. Содержание тем.**

**Основные положения по технической эксплуатации комплекса.**

Назначение и организация технического обслуживания БЛА.

Размещение летательного аппарата на площадке.

Меры безопасности при технической эксплуатации БЛА и НСУ;

Меры пожарной безопасности на местах хранения и стоянок БЛА .

Техническая документация и порядок её оформления.

Организация технического обслуживания и ремонта БЛА.

Содержание и порядок выполнения различных видов технического обслуживания (ТО). Назначение и виды регламентных работ.

**Техническая эксплуатация комплекса.**

Регламент технического обслуживания БЛА:

- оперативное ТО.

Запуск, проба и выключение силовой установки. Особенности эксплуатации электро и радиоэлектронного оборудования на земле и воздухе.

Особенности подготовки БЛА к весенне-летней и осенне-зимней эксплуатации.

**Действия персонала при возникновении экстренной ситуации. Комплексные тренировочные занятия.**

Размещение на площадке противопожарных средств и порядок их применения.

Требования пожнадзора к средствам пожаротушения.

Темы практических занятий на технике:

Занятие 1. Техническое обслуживание БЛА.

Занятие 2. Оперативное ТО.

### **3. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Руководство по лётной эксплуатации БЛА.

2. Техническое описание БЛА.

## **ДИСЦИПЛИНА 6. Руководство по лётной эксплуатации БЛА.**

### **1. Введение**

#### **Цель**

Изучить с обучаемыми Руководство по летной эксплуатации БЛА для безопасного выполнения полётов.

После завершения изучения дисциплины должен знать:

- основные летные ограничения при эксплуатации аппарата;
- правила эксплуатации БЛА на всех этапах полета;
- действия оператора при полётах в особых случаях полёта.

После завершения изучения дисциплины должен уметь:

- пользоваться РЛЭ;
- выполнять предполетные и послеполетные работы.

#### **Методические рекомендации.**

Изучение РЛЭ увязывать с соответствующими темами дисциплин «Конструкция ВС и его лётная эксплуатация», «Конструкция двигателей и его лётная эксплуатация» и другими техническими дисциплинами.

#### **Перечень технических средств обучения**

Лекции проводить в аудиториях, оснащенных проекторным оборудованием и/или компьютерной техникой.

### **2. Содержание тем.**

#### **Общие сведения, эксплуатационные ограничения. Подготовка к полёту.**

#### **Выполнение полёта.**

Геометрические характеристики аппарата.

Основные данные силовой установки аппарата.

Основные лётные данные аппарата.

Лётные ограничения. Весовые данные.

Прочие ограничения. Предполётный осмотр и проверка аппарата.

Запуск, опробование двигателей на земле.

Подготовка к взлёту. Взлёт и набор высоты. Взлёт с боковым ветром.

Горизонтальный полёт. Пилотаж аппарата.

Поведение аппарата на больших углах атаки и при сваливании.

Посадка. Посадка при боковом ветре.

Характерные ошибки при посадке, их причины и порядок исправления.

Останов двигателей.

Особенности эксплуатации аппарата при низких и высоких температурах наружного воздуха.

#### **Особые случаи в полёте. Эксплуатация систем и оборудования.**

При изучении темы разбираются, и даётся обоснование действиям оператора при различных особых случаях в полёте.

При изучении, тема увязывается по времени прохождения с соответствующей тематикой других дисциплин.

### **3. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Руководство по лётной эксплуатации БЛА.
2. Техническое описание БЛА.

## **ДИСЦИПЛИНА 7. Основы воздушной навигации.**

### **1. Введение**

#### **Цель.**

Обновить с обучаемыми знания по навигации, направленные на обеспечение наибольшей точности, надежности и безопасности вождения БЛА с целью вывода его по месту и времени на заданные объекты и площадки посадки.

После завершения изучения дисциплины слушатель должен знать:

- основы теории вертолетовождения;
- назначение и правила эксплуатации ПО и оборудования комплекса;
- особенности вертолетовождения и БЛА в различных условиях полета;
- особенности и правила ведения визуальной ориентировки в полете.

После завершения изучения дисциплины должен уметь:

- уметь быстро и безошибочно решать практические штурманские задачи в полете;
- грамотно эксплуатировать оборудование комплекса в любых условиях навигационной обстановки.

#### **Методические рекомендации.**

Занятия проводятся в учебном классе с использованием схем, плакатов, макетов, полетных карт различных масштабов и штурманского снаряжения.

Практические работы по прокладке маршрута и решению навигационных задач проводить с использованием полетных карт своего района полётов.

#### **Перечень технических средств обучения**

Лекции проводить в аудиториях, оснащенных проекторным оборудованием и/или компьютерной техникой.

### **2. Содержание тем.**

#### **Краткие сведения по картографии. Измерение времени. Курс ВС. Высота полета.**

Форма и размеры Земли. Система координат на земной поверхности. Единицы измерения расстояний. Линии пути и линии положения самолета на поверхности земного шара. Карты и картографические проекции. Классификация картографических проекций по характеру искажений и по способу построения. Карты в равноугольной конической проекции. Карты в видоизмененной поликонической проекции. Карты в равноугольной цилиндрической проекции.

Классификация и назначение авиационных карт. Содержание и оформление карты. Разграфка и номенклатура карт.

Годовое движение и суточное вращение Земли. Истинное солнечное, среднее солнечное и гражданское время. Местное, поясное и декретное время. Линия смены даты. Условия естественного освещения. Практическое определение моментов восхода и захода Солнца, наступления темноты и рассвета по графикам. Служба времени. Авиационные часы, устанавливаемые на самолете.

Курсы летательного аппарата и зависимость между ними.

Краткие сведения о земном магнетизме.

Классификация высот полета по уровню начала отсчета. Барометрический метод измерения высоты. Использование барометрического высотомера. Инструментальные и методические ошибки барометрических высотомеров и методика их учета. Определение истинной высоты полета по барометрическому высотомеру. Определение приборной высоты для заданной истинной высоты полета.

### **Воздушная скорость полета. Влияние ветра на полет ВС. Визуальная ориентировка.**

Аэродинамический метод измерения воздушной скорости.

Приемники воздушных давлений. Использование указателя скорости. Инструментальные и методические ошибки указателей воздушной скорости и методика их учета.

Расчет воздушной скорости полета.

Навигационный треугольник скоростей и его элементы.

Расчет элементов навигационного треугольника скоростей.

Зависимость навигационных элементов от изменения воздушной скорости, курса воздушного судна, направления и скорости ветра.

Отличительные признаки ориентиров. Правила ведения визуальной ориентировки. Способы определения места ВС по земным ориентирам. Порядок ведения визуальной ориентировки с помощью видеокамеры. Чтение карты. Счисление и прокладка пути. Глазомерное определение направлений и расстояний. Приближенный расчет скорости полета БЛА. Определение путевой скорости, пройденного расстояния и времени полета подсчетом в уме. Определение обратного курса следования.

### **Применение радиотехнических средств вертолетовождения. Штурманская подготовка к полету. Правила выполнения полета по маршруту. Безопасность вертолетовождения.**

Угломерные радиотехнические системы. Основные радионавигационные элементы.

Изучение района полетов. Общая подготовка полетной карты. Прокладка маршрута. Изучение маршрута полета, средств РТО и метеорологических условий. Разработка штурманского плана полета. Штурманская проверка готовности слушатели (экипажа) к полету.

Общие правила и основной порядок ВВЖ. Способы выхода на исходный пункт маршрута (ИПМ). Способы выхода на линию заданного пути (ЛЗП): с курсом, рассчитанным перед полетом по известному ветру; подбором курса следования (Ксл) по створу ориентиров; подбором курса следования по линейному ориентиру; исправление курса. Контроль пути по направлению и дальности. Полный контроль пути. Исправление пути. Выход на цель в заданное время изменением скорости полета.

Действия оператора при неустойчивой работе навигационных средств. Восстановление ориентировки выходом на линейный или характерный крупный ориентир. Безопасная высота полета. Методика расчета безопасной высоты полета. Предотвращение случаев попаданий в зоны опасных для полетов метеоявлений. Вертикальное, продольное и боковое эшелонирование летательных аппаратов в воздушном пространстве РФ.

### **3. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Черный М.А., Кораблин В.И. Воздушная навигация. – М.: Транспорт, 1991.

2. . Белкин А.М., Миронов Н.Ф., Рублёв Ю.И., Сарайский Ю.Н. «Воздушная навигация: справочник» М., Транспорт, 1988г.
3. А.Д. Якименко «Основы самолетовождения». М. издательство ДОСААФ СССР, 1981г.;

### **Дополнительная литература**

4. Энциклопедия пилота, гл. 13, 15. – М., ОСОАВИАХИМ, 2011.
5. Соколов В.С. Воздушная навигация (Для «чайников»). – М., АОН, 1999.

## **ДИСЦИПЛИНА 8. Основы авиационной метеорологии.**

### **1. Введение**

#### **Цель.**

Обновить с обучаемыми необходимые знания авиационной метеорологии, которые ответят на вопросы:

- как метеорологические условия влияют на полеты ВС;
- как обеспечить безопасность летной работы, в метеорологическом отношении.

После завершения изучения дисциплины должен знать:

- метеорологические процессы происходящие в атмосфере;
- особенности метеорологического обеспечения полетов на малых и средних высотах;

После завершения изучения дисциплины должен уметь:

- проводить анализ метеорологической информации при принятии решения на полет.

#### **Методические рекомендации.**

Изучение программы по метеорологии увязывать с задачами лётной подготовки. Основное внимание уделить на усвоение оператором явлений погоды, опасных для выполнения летной работы, умение читать синоптическую карту и грамотно оценивать метеорологическую обстановку.

#### **Перечень технических средств обучения**

Лекции проводить в аудиториях, оснащенных проекторным оборудованием и/или компьютерной техникой.

### **2. Содержание тем.**

#### **Атмосфера Земли. Метеорологические элементы.**

Определение атмосферы, состав, вертикальная стратификация. Международная стандартная атмосфера (МСА).

Взаимозависимость давления, температуры, плотности.

Атмосферное давление. Единицы его измерения. Изменение давления с высотой.

Приведение давления к среднему уровню моря.

Влияние атмосферного давления на полёт.

Плотность воздуха. Единицы её измерения. Изменение плотности с высотой.

Влияние плотности на полёт.

Температура воздуха. Определение и единицы измерения. Нагрев и охлаждение земной поверхности и нижних слоёв атмосферы, изменения температуры с высотой, вертикальный температурный градиент, инверсия. Влияние температуры воздуха на выполнение полёта.

Влажность воздуха. Определение влажности. Абсолютная и относительная влажность, дефицит влажности, точка росы, дефицит точки росы, удельная влажность. Зависимость влажности воздуха от температуры. Конденсация. Сублимация водяного пара. Влияние влажности на выполнение полёта

Видимость. Определение видимости. Видимость на ВПП. Метеорологическая дальность видимости. Наклонная и вертикальная видимость. Зависимость видимости от различных факторов.

Облака. Условия образования облаков, их классификация, структура. Видимость в облаках.

Осадки. Основные определения, классификация. Связь с видами облачности. Влияние на видимость. Общепринятые условные обозначения.

Влияние облачности, осадков и видимости на выполнение полёта.

Ветер. Причины его образования. Сила и направление ветра. Изменение ветра с высотой. Влияние ветра на выполнение полёта.

### **Опасные для авиации явления погоды.**

Туманы. Определения тумана и дымки. Условия образования туманов и их влияние на полёт. Видимость в тумане.

- Радиационный туман.
- Адвективный туман.
- Фронтальный туман.

Грозы и шквалы. Определение грозы и шквала. Условия, способствующие их возникновению.

Характерная форма. Скорость распространения.

Образование внутримассовых гроз. Возникновение фронтальных гроз.

Опасность для полётов.

Условия возникновения молний и грома. Виды молний: линейная, плоская, шаровая.

Рекомендации по выполнению полётов в зонах грозовой деятельности.

Метели и пыльные бури. Образование метелей и пыльных бурь. Виды метелей. Зависимость продолжительности и интенсивности метели от прохождения циклона или фронта. Влияние метелей и пыльных бурь на выполнение полёта.

Обледенение. Причины обледенения самолёта. Виды и интенсивность обледенения. Рекомендации по выполнению полётов в зонах обледенения.

### **Метеорологические процессы. Метеорологическое обеспечение.**

- Определение воздушной массы.
- Устойчивая воздушная масса (УМ).
- Неустойчивая воздушная масса (НМ).
- Атмосферные фронты.
- Раздел между воздушными массами.
- Перемещение фронтов.
- Тёплый фронт (ТФ).
- Холодный фронт (ХФ).
- Вторичные фронты.
- Стационарный фронт.
- Фронты окклюзии.

Прогнозы погоды по местной зоне и аэродрому.

Прогноз погоды на маршруте и в пункте назначения.

Получение информации:

- из метеорологического бюро аэропорта (площадки);
- с помощью запроса по телефону;
- из радиопередач, интернет;
- при помощи связи «воздух-земля».

Международный метеорологический код КН-1.

Карты погоды, анализ синоптических карт.

Оценка метеорологической обстановки по картам погоды.

Авиационные метеорологические коды ФАП, ФАПС, АПП.

Международные авиационные метеорологические коды METAR, SPESI, TAF.

Автоматизация метеорологического обеспечения полётов.

Метеорологические наблюдения и сводки.

### **3. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература:**

1. Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации. Приложение 3 к Конвенции о международной гражданской авиации. ИКАО, издание 17, июль 2007.

2. Федеральные авиационные правила "Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов", утвержденные Приказом Минтранса России от 03.03.2014 № 60.

3. Богаткин О.Г. Авиационная метеорология. СПб: РГГМУ, 2005.

4. Е. Руденский. Полёт на планере». - М.: Издательство ДОСААФ СССР, 1977.

5. Сафонова Т.В. Авиационная метеорология. Учебное пособие. - Ульяновск: УВАУ ГА, 2005.

6. Заболотников Г.В., Весёлкин М.Г. Использование международных авиационных метеорологических кодов METAR (SPECI) и TAF. – СПб: РГГМУ, 2006.

7. Атлас облаков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978.

#### **Дополнительная литература:**

8. Позднякова В.А. Практическая авиационная метеорология. Учебное пособие для лётного и диспетчерского состава ГА. – Екатеринбург, Уральский УТЦ ГА, 2010.

9. Баранов А.М., Богаткин О.Г., Говердовский В.Ф., Еникеева В.Д. Авиационная метеорология. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1992.

10. М.Г. Зак, Н.Н. Мазурин «Метеорологические условия полета летательных аппаратов». М. Транспорт, 1978г.

## **ДИСЦИПЛИНА 9. Человеческий фактор. Распознавание и контролирование факторов угрозы и ошибок.**

### **1. Введение**

#### **Цель.**

В процессе изучения материала необходимо раскрыть физическую сущность человеческого фактора и взаимосвязь физических и технологических процессов, сопровождающих практическую деятельность оператора.

После завершения изучения дисциплины должен знать:

- особенности летного труда, факторы, влияющие на организм слушатели в полете;

- понятие о человеческом факторе;

- роль человеческого фактора в авиационных происшествиях.

После завершения изучения дисциплины должен уметь:

- применять знания о человеческом факторе в авиационной деятельности;

- сочетать теорию с практикой летной работы.

#### **Методические рекомендации.**

Занятия проводить на примерах статданных о деятельности БЛА в области летной работы и обеспечения безопасности полетов. При проведении занятий пользоваться схемами, плакатами и другими наглядными пособиями.

#### **Перечень технических средств обучения**

Лекции проводить в аудиториях, оснащенных проекторным оборудованием и/или компьютерной техникой.

### **2. Содержание тем.**

**Фундаментальные концепции человеческого фактора. Управленческие и организационные аспекты. Распознавание опасностей и преодоление ошибок.**

Понятие о человеческом факторе. Потребность в изучении человеческого фактора. Применение знаний о человеческом факторе в авиационной деятельности.

Обучение летного персонала в области человеческого фактора.

Авиационные происшествия и инциденты.

Умения и качества, которые подлежат развитию.

Летная подготовка в условиях, приближенных к условиям реального полета.

Текущее и конечное оценивание работы экипажа.

Возвращение к ручному управлению.

Отношение к автоматизации.

Мотивация и удовлетворение работой.

Излишнее доверие к автоматизированным системам

Методы отбора слушателей.

Интерфейс с существующей системой УВД.

Уязвимость в отношении совершения грубых ошибок.

Регулирование рабочей нагрузки.

Целесообразность контроля за подготовкой слушателей.

Возможность использования персональных компьютеров.

Методы управления и стратегия действий по устранению недостатков.

### **3. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Руководство по обучению в области человеческого фактора. Doc. 9683-AN/950. Издание 1. - Монреаль: Международная организация гражданской авиации (ИКАО), 1998.

2. Об организации специальной подготовки авиационного персонала в области человеческого фактора. - М.: Распоряжение Минтранса Российской Федерации от 28.06.2001 № НА-254-Р.

3. Платонов К.К. Человек в полёте. - М.: Воениздат МО СССР, 1957.

4. Пономаренко В.А. Психология человеческого фактора в опасной профессии. - Красноярск: МНАПЧАК - НИИЦ АМ и ВЭ – КАТК ГА, 2011.

5. Гандер Д.В. Авиационная психология. - М.: Воентехиздат, 2007.

#### **Дополнительная литература**

6. Громов М.М. О лётной профессии. - М.: Полёт, 1993.

7. Федеральные авиационные правила «Медицинское освидетельствование летного, диспетчерского состава, бортпроводников, курсантов и кандидатов, поступающих в учебные заведения гражданской авиации», утв. Приказом Минтранса России от 22.04.2002 № 50.

8. Авиационная психология. Методические разработки. - М.: 2-й МОЛГМИ им. Н.И.Пирогова, 1983.

9. Петрушенко Ю. Энциклопедия пилота (гл. 16, 17). - М.: Изд. «ОСОАВИАХИМ», 2011.

10. В.Е. Овчаров. «Человеческий фактор» в авиационных происшествиях (методический материал. М. 2005г.

11. Теория и практика авиационной медицины. М., издательство «Медицина», 1975г.;

### **ДИСЦИПЛИНА 10. Ведение радиосвязи в ГА и фразеология радиообмена.**

#### **1. Введение**

##### **Цель.**

Обновить с обучаемыми правила и порядок ведения радиосвязи внешнего пилота с органом ОрВД и типовую фразеологию радиообмена в сети УВД «борт-земля».

Внешний пилот должен знать обычное ведение радиотелефонной связи с использованием правильной фразеологии радиообмена и при аварийной ситуации с ВС.

#### **Методические рекомендации.**

Занятия проводятся в учебном классе с использование радиотехнических средств обеспечения полетов.

#### **Перечень технических средств обучения**

Лекции проводить в аудиториях, оснащенных проекторным оборудованием и/или компьютерной техникой.

#### **2. Содержание тем.**

##### **Общие сведения об авиационной радиосвязи. Правила и порядок ведения радиообмена.**

Организация авиационной радиосвязи в ГА. Управление полётами в районе аэродрома (площадки) и по МВЛ. Назначение и распределение каналов связи.

Правила ведения радиосвязи и фразеология радиообмена при выполнении полётов.

Установление и ведение воздушной радиосвязи и фразеология радиообмена, при выполнении полётов по установленным маршрутам и МВЛ, согласно правилам и фразеологии радиообмена при выполнении полетов и управлении воздушным движением.

Состав сообщения. Адресация сообщений. Категории сообщений. Порядок очерёдности.

Отказ радиосвязи. Принятие мер к восстановлению радиосвязи. Решение о продолжении полёта. Высоты, выделяемые для полёта при потере радиосвязи.

Действия экипажа при потере радиосвязи.

Радиоданные:

- своего аэродрома (площадки);
- соседних аэродромов в МВЗ.

Организация аварийно-спасательных сетей в диапазоне МВ Частоты.

Передача и приём:

- сигнала бедствия;
- сигнала срочности;
- сигнала безопасности.

Аварийный график связи. Введение радиомолчания.

#### **3. Учебно-методическое обеспечение**

##### **Основная литература**

1. П.В. Олянюк «Авиационная радиосвязь». М., Транспорт, 1990г.;

2. ФАП-109 «Осуществление радиосвязи в воздушном пространстве РФ». М. 2007г.

#### **6.2. МОДУЛЬ 2. Тренажерная подготовка внешнего пилота БЛА**

##### **1. Введение**

##### **Цель тренажерной подготовки**

Целью проведения тренажерной подготовки с помощью компьютерного авиасимулятора и компьютерного тренажера БЛА является отработка и

совершенствование практических навыков обучаемых в различных условиях и особых случаях в полете БЛА.

### Методические рекомендации.

Тренировочные занятия проводятся в учебном классе, оборудованном действующей аппаратурой:

- быстродействующие персональные компьютеры с установленными авиасимуляторами;
- пульты управления БЛА, применяемые для управления полетом БЛА в реальных условиях;
- ПО управления БЛА, адаптированное к использованию (применению) на компьютерном тренажера.

Очередность проведения упражнений тренажерной подготовки и их количество определяются инструктором с учетом индивидуальных особенностей каждого обучаемого.

Тренировочные занятия проводятся по следующим видам тренажерной подготовки:

- эксплуатация БЛА и спецоборудования НСУ;
- отработка элементов техники пилотирования БЛА в ручном, автоматическом и смешанном режимах управления БЛА;
- отработка задач ВВЖ (СВЖ) и заданных миссий (маршрутов) БЛА;
- отработка действий в особых случаях в полете БЛА;
- отработка взаимодействия экипажа: обучаемый - инструктор тренажера, обучаемый (внешний пилот) – оператор полезной нагрузки (инструктор тренажера).

Использование в процессе тренажерной подготовки рабочих пультов управления БЛА позволяет добиться высокой степени реальности при управлении полетом БЛА на компьютерном тренажере (симуляторе).

При выполнении учебного процесса каждый тренаж направлен на успешное выполнение обучаемым полетного задания и выработку грамотных решений в рабочей и усложненной обстановке, которая может возникнуть в полете.

## 2. Содержание упражнений тренажерной подготовки.

№	Наименование задач и упражнений тренажерной подготовки	Время на одного обучаемого (час.)
1	2	3
<b>Задача первая.</b>		
<b>Отработка техники пилотирования в процессе изучения ПО на компьютерном тренажере БЛА.</b>		
1.1.	Ознакомление с программой тренажерной подготовки.	00.15
1.2.	Освоение функций НСУ.	00.15
1.3.	Ознакомление с вводом полетных данных на компьютерном тренажере по выполнению различных миссий и полетных заданий.	00.30
1.4.	Тренировка с оборудованием НСУ при полетах БЛА в автоматическом режиме.	0.30
1.5.	Тренировка с оборудованием НСУ и ПО при полетах БЛА в полуавтоматическом и смешанном режимах.	0.45
1.6.	Тренировка с оборудованием НСУ и ПО при полетах БЛА с заданной полезной нагрузкой.	0.45
<b>ИТОГО по первой задаче:</b>		<b>03.00</b>

<b>Задача вторая.</b>		
<b>Отработка действий на компьютерном тренажере БЛА при возникновении особых случаев в полете.</b>		
2.1.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при неустойчивой работе каналов связи.	00.20
2.2.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при разряде АКБ.	00.20
2.3.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при отказе GPS.	00.30
2.4.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при отказе магнитометра (компаса).	00.30
2.5.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при выполнении вынужденной посадки БЛА.	00.20
2.6.	Тренировка с оборудованием НСУ по отработке действий экипажа при выполнении взлета и посадки в ручном режиме без ГНСС.	00.30
2.7.	Тренировка с оборудованием НСУ по отработке действий экипажа при ручном управлении БЛА без использования ГНСС.	00.30
<b>ИТОГО по второй задаче:</b>		<b>03.00</b>

### 6.3. МОДУЛЬ 3. Летное обучение внешнего пилота БЛА

#### 1. Введение

##### Цель летнего обучения

Дать обучаемому необходимый уровень знаний, умений и навыков, соответствующий требованиям Профессионального стандарта.

##### Общие указания

Лётное обучение включает в себя: наземную подготовку с элементами тренажерной подготовки и лётную подготовку.

В Программе приведена базовая последовательность и объем упражнений лётного обучения. Фактическая последовательность упражнений лётного обучения определяется инструктором, проводящим подготовку, в зависимости от следующих факторов:

- способности и возможности обучаемого;
- используемой методики обучения;
- метеорологических условий, оказывающих влияние на полёт;
- местных условий, в которых проводится подготовка.

Перед непосредственным выполнением летного обучения кандидат под руководством инструктора изучает упражнения Программы наземной и летной подготовки.

Количество полетов на упражнение не задано, а время на выполнение упражнений летной программы являются примерными, уровень натренированности обучаемого при усложнении задания определяет инструктор.

Программа летной подготовки выполняется на учебном БЛА вертолетного типа, имеющем следующие ЛТХ:

- наличие электрической силовой установки;
- горизонтальная скорость не более 40 км/час;
- время полета не менее 30 мин;
- наличие в комплекте БЛА аппаратуры, обеспечивающей работу радиоканалов передачи телеметрии;
- наличие системы автоматического управления аппаратом, обеспечивающей удержание БЛА в заданной точке на заданной высоте;
- наличие канала передачи видеозображения до 1,0 км.

При планировании и проведении лётного обучения особое внимание уделять обеспечению безопасности полётов.

После завершения обучения по Модулю 3 обучающийся должен обладать умением:

- распознавать и контролировать факторы угрозы и ошибок;
- проводить предполётную подготовку, планировать полёт, включая расчеты массы и центровки, проводить осмотр и обслуживание БВС;
- выполнять полёты на критически низких воздушных скоростях, распознавать начальное и развивающееся сваливание и выход из него;
- выполнять полёты на критически высоких воздушных скоростях, определять и выходить из крутого снижения по спирали;
- выполнять взлёты и посадки в нормальных метеоусловиях и при боковом ветре.

## 2. Содержание упражнений лётного обучения.

№ Упр	Наименование упражнения	Назем- ная подго- товка	Контроль- ные		Самостоятельн- ые, тренировоч- ные	
			Час. мин.	Пол	Время	Пол.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Задача первая.</b>						
<b>Контрольные и тренировочные полеты в квадрате и над точкой в ручном и полуавтоматическом режимах.</b>						
1.1а	Общая организация и правила полетов на аэродроме (площадке). Ознакомление со схемой движения по аэродрому (площадке). Инструкция по охране труда, обеспечение авиационной и противопожарной безопасности.	00.30		--		--
1.1б	Проверка знаний материальной части БЛА и оборудования НСУ. Проверка практических навыков в выполнении осмотра и подготовки к летной эксплуатации БЛА и оборудования НСУ.	00.30		--		--
1.1в	Подготовка к выполнению взлета, висения, набора высоты, построения маршрута над точкой, разгон скорости, торможение, снижение, расчет на посадку и посадка. Отработка действий на тренажере.	01.00		--		--
1.1г	Подготовка к выполнению полетов над точкой в автоматическом (ПО) и полуавтоматическом режимах. Работа на тренажере.	01.00		--		--
1.1	Контрольные и тренировочные полеты в квадрате на обучение пилотированию БЛА в ручном режиме на взлете, висении и посадке.	--	00.30		00.30	

1.2	Контрольные и тренировочные полеты над точкой на обучение выполнению набора высоты и снижения, разворотов, разгону скорости и торможению в ручном режиме.	--		00.30		00.30
1.3	Контрольные и тренировочные полеты над точкой в полуавтоматическом режиме для отработки выдерживания режимов сканирования зоны, разворотов, вывод БЛА на заданный курс. Набор высоты и снижение. Возврат на точку взлета (дом).	--		0.30		01.00
1.4	Контрольные и тренировочные полеты над точкой в полуавтоматическом режиме по заданным координатам с переменным профилем полета БЛА и функциональным заданием (миссия).	--		00.30		02.00
<i>Итого по первой задаче:</i>		<b>07.00</b>		<b>02.00</b>		<b>04.00</b>

#### Задача вторая.

##### Экзаменационные полеты.

2.1	Зачетные полеты в квадрате на висение и выполнение разворотов в ручном режиме.	--		00.15		--
2.2	Зачетный полет над точкой на выполнение набора высоты и снижения, разворотов, разгон скорости и торможение в ручном режиме.	--		00.15		--
2.3	Зачетный полет по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах (миссия).	--		00.30		--
<i>Итого по второй задаче:</i>		--		<b>01.00</b>		--
<i>Итого по программе:</i>		<b>07.00</b>		<b>03.00</b>		<b>04.00</b>

### 3. Методические рекомендации по проведению летного обучения.

#### Общие положения.

Пилот-инструктор, работающий с обучающимся, несет персональную ответственность за качество подготовки слушателя.

В ходе летного обучения предусмотрено проведение наземной подготовки с элементами тренажерной подготовки, предварительной подготовки к полетам, предполетной подготовки, летной подготовки и послеполетных разборов.

#### Наземная подготовка

Пилот-инструктор организует и проводит наземную подготовку, содержание которой указано для каждого упражнения летного обучения, в ходе которой, разбираются:

- теоретические основы, содержание и технология выполнения упражнений в предстоящих полетах;
- правила ведения осмотрительности;
- характерные ошибки, допускаемые обучающимся при подготовке и в полётах, указываются пути устранения ошибок.

### **Тренажерная подготовка.**

Проводится для отработки, поддержания и совершенствования практических сенсорных и моторных навыков в работе с органами управления БЛА и оборудованием НСУ в интересах выполнения предстоящих полетов в соответствии с Программой, а также навыков обращения с БВС на аэродроме/посадочной площадке при подготовке и выполнении полетов.

### **Предварительная подготовка.**

Каждый лётный день перед началом полётов с обучаемым пилот-инструктор проводит предварительную подготовку, в ходе которой разбираются:

- цель предстоящего полета/полётов;
- текущая метеорологическая, навигационная и воздушная обстановка и особенности выполнения полетов в данных условиях;
- расположение препятствий и посадочных площадок на случай возникновения особой ситуации и вынужденной посадки;
- правила ведения осмотрительности в процессе выполнения задания.

### **Предполётная подготовка**

Каждый лётный день перед началом полётов с обучаемым пилот-инструктор проводит предполётную подготовку, в ходе которой проводятся:

- проверка наличия на полет необходимых документов;
- предполетный осмотр БВС;
- техническое обслуживание;
- оформление документации.

### **Лётная подготовка.**

Учебные полеты выполняются в соответствии с требованиями Руководства по летной эксплуатации БВС и Программой. При планировании и проведении летной подготовки особое внимание обратить на обеспечение безопасности полётов и взаимодействие экипажа.

### **Послеполетный разбор.**

Пилот-инструктор проводит послеполетный разбор с каждым обучающимся в целях:

- анализа ошибок, допущенных обучающимся;
- определения мер по устранению и предупреждению неточностей и ошибок;
- выдачи рекомендаций по самостоятельной подготовке;
- развития у обучаемого самостоятельного анализа принимаемых решений и выполняемых действий, их обоснованности и целесообразности.

При обучении пилот-инструктор должен правильно оценивать способности каждого обучаемого. В зависимости от этого персонально каждому обучающемуся давать упражнения и задачи. Необходимо повторять элемент или упражнение до полного усвоения.

### **Ограничения при проведении лётного обучения**

Учебные полеты выполняются при следующих метеорологических условиях:

- высота нижней границы облаков минимум на 50 метров выше заданной высоты полета;
  - видимость не менее чем для полетов по правилам визуальных полетов (ПВП).
- Учебная нагрузка, включая перерывы между полетами, определяется инструктором, исходя из индивидуальных особенностей обучаемого, его опыта, выполняемого упражнения и текущих условий.

## **Упражнение 1.1а**

**Общая организация и правила полетов на аэродроме (площадке). Ознакомление со схемой движения по аэродрому (площадке). Инструкция по охране труда, обеспечение авиационной и противопожарной безопасности.**

**Цель наземной подготовки.**

Ознакомить обучаемого с инструкцией по охране труда и техникой безопасности, организацией и правилами передвижения и полетов БЛА на площадке.

**Время** – 00 час 30 мин.

**Место проведения** - учебный класс.

**Порядок выполнения.**

Инструктор с обучаемым:

- повторяют общие положения документов, регламентирующих летную работу и обязанности оператора НСУ БЛА (внешний пилот);
  - изучают вопросы взаимодействия с органами УВД и должностными лицами по организации и проведению полетов на площадке;
  - разбирают вопросы техники безопасности при нахождении на площадке.

Инструктор должен ознакомить обучаемого:

- с общим расположением площадки;
- размещением личного состава на площадке, автотранспорта, авиационного и наземного оборудования;
- расположением и обозначением полос взлета и посадки;
- с правилами и схемой маршрутов передвижения личного состава, ВС и технических средств на площадке;
- с правилами по технике безопасности при работе на авиационной технике и её эксплуатации.

**В результате проведенных занятий** обучаемый должен знать:

- основные положения организации и проведения полетов на площадке;
- правила передвижения по площадке во время полетов;
- правила техники безопасности при работе на авиационной технике и её эксплуатации.

**Упражнение 1.16**

**Проверка знаний материальной части БЛА и оборудования НСУ. Проверка практических навыков в выполнении осмотра и подготовки к летной эксплуатации БЛА и оборудования НСУ.**

**Цель наземной подготовки.** Закрепить у обучаемого знания материальной части БЛА и НСУ, изучить и отработать правила их эксплуатации.

**Время** – 00 час 30 мин.

**Место проведения** - учебный класс, у БЛА и НСУ.

**Порядок выполнения.**

Инструктор во время занятий обязан:

- проверить у обучаемых знания летно-технических данных БЛА и НСУ, правила их эксплуатации;
  - рассказать какие бывают виды осмотра, объяснить объем и порядок выполнения каждого из них;
  - обучить правилам осмотра БЛА и НСУ;
  - проконтролировать как обучаемый осматривает БЛА и НСУ в объеме предполетного осмотра;
  - ознакомить с оборудованием БЛА и НСУ, порядком его проверки, настройки и правилами пользования им в полете. Особое внимание обратить на органы и средства управления БЛА, принцип действия и контроль работы;

- обучить порядку запуска и выключения СУ;
- объяснить возможные неисправности БЛА и НСУ, способы их обнаружения и решение, которые должен принять оператор.

**В результате проведенных занятий** обучаемый должен:

- приобрести навыки по осмотру БЛА и НСУ и подготовке к полету;
- закрепить знания техники и правил ее эксплуатации.

### **Упражнение 1.1в**

**Подготовка к выполнению взлета, висения, набора высоты, построения маршрута над точкой, разгон скорости, торможения, снижение, расчет на посадку и посадка.**

**Отработка действий на тренажере.**

**Цель наземной подготовки.**

Подготовить обучаемого к выполнению взлета, висения, набора высоты, построения маршрута над точкой, разгон скорости, торможения, снижения, расчету на посадку и посадке.

**Время** -01 час 00 мин.

**Место проведения** - учебный класс, у БЛА и НСУ.

**Порядок выполнения.**

Инструктор объясняет в чем заключается подготовка оператора к полету БЛА. Показывает последовательность действий перед запуском силовой установки БЛА и производит ее запуск. Затем этот показ выполняет обучаемый, выделяя этапы подготовки к запуску СУ. После показа предоставляется обучаемому тренировка до полного усвоения.

В процессе тренировки обучаемый должен:

- научиться правильно подготавливать НСУ БЛА к летной работе;
- научиться правильно осуществлять запуск и выключение двигателей БЛА;
- Знать и соблюдать технику безопасности при подготовке к запуску СУ БЛА;
- Знать и соблюдать технику безопасности при работающей СУ БЛА;
- доложить инструктору о готовности к выполнению задания.

**В результате проведенных занятий** обучаемый должен:

- хорошо знать и правильно выполнять все действия по подготовке к полету и после полета БЛА;
- знать правила взаимодействия с инструктором;
- грамотно запускать и останавливать СУ;
- выполнять все установленные требования техники безопасности при запуске СУ и работе НСУ.

В завершении тренировки отработать с ПДУ действия по управлению БЛА на симуляторе по упражнениям раздела «Тренажерная подготовка».

### **Упражнение 1.1г**

**Подготовка к выполнению полетов над точкой в автоматическом (ПО) и полуавтоматическом режимах. Отработка действий на симуляторе и тренажере.**

**Цель наземной подготовки.** Подготовить обучаемого к выполнению полетов над точкой в автоматическом (ПО) и полуавтоматическом режимах. Отработать взаимодействие с инструктором в процессе тренировки на тренажере.

**Время** – 00 час 30 мин.

**Место проведения** - учебный класс, у БЛА и НСУ.

### **Порядок выполнения.**

Занятия проводит инструктор.

Инструктор во время занятий обязан:

- объяснить обучаемым предстоящее задание полета над точкой на пилотирование БЛА в автоматическом и полуавтоматическом режимах пилотирования;
- проверить у обучаемых знание техники безопасности при работе с ПО НСУ БЛА и правила эксплуатации НСУ БЛА;
- отработать с обучаемыми технологию работы с ПО БЛА при формировании миссии;
- обучить порядку работы с ПО в режиме «Полет по заданным координатам с переменным профилем полета БЛА»;
- обучить порядку работы с ПО в режиме «Режим облёта зоны»;
- обучить порядку работы с ПО в режиме «Режим возврата на точку вылета (дом)»;
- обучить порядку работы с ПО в режиме «Автоматический режим сканирования выбранной зоны с заданным шагом, высотой и ручным управлением в поворотных (контрольных) точках»;
- проконтролировать как обучаемые работают с ПО БЛА на ПК тренажере;
- проверить знание технологии работы с ПО в режимах: «Полет по заданным координатам»; «Режим облёта»; «Режим возврата на точку вылета»; «Автоматический режим сканирования выбранной зоны с заданным шагом, с переменным профилем полета БЛА и действиями в поворотных точках»; «Полуавтоматический режим работы БЛА».
- объяснить возможные неисправности и сбои в ПО НСУ, способы их обнаружения и решения, которые должен принять оператор (внешний пилот).

**В результате проведенных занятий** обучаемый должен:

- закрепить знания оборудования НСУ и правил эксплуатации ПО при полетах в зону;
- приобрести навыки по работе с ПО НСУ и подготовке оборудования ПО к полету.

### **Упражнение 1.1**

#### **Контрольные и тренировочные полеты в квадрате на обучение пилотированию БЛА в ручном режиме на взлете, висении и посадке.**

**Цель.** Научить обучаемого выполнению взлета, висения, набору высоты, снижения, заходу на посадку и посадке в ручном режиме.

**Время** - 01ч.00 мин.

**Место** - прямоугольный квадрат 10x10м,  $H_{пол}=2-5$ м.

В пределах горизонтальной видимости -100м.

### **Порядок выполнения.**

Взлет и висение выполняет обучаемый под контролем инструктора. Инструктор методом подсказа объясняет обучаемому технику выполнения взлета, набора высоты, построения маршрута, снижение, заход на посадку и на посадке. Инструктор задает обучаемому выполнение разворотов на  $90^0$ ,  $180^0$  и  $360^0$  на высоте 2-3м. При выполнении разворотов обращать внимание на сохранение заданной высоты, плавность работы рычагами управления БЛА. При подсказе каждого элемента полета инструктор напоминать обучаемому порядок действий рычагами управления ПДУ, осмотрительности и распределение внимания, не допуская выход за границы квадрата и не допуская столкновений с препятствиями.

Обучаемый повторяет и закрепляет приобретённые навыки на взлете, висении и на посадке в заданную точку.

**В результате выполнения упражнения** обучаемый должен освоить:

- пилотирование БЛА на взлете, висении, наборе высоты, снижении и на посадке;
- выполнять взлет, развороты и заход на посадку без грубых отклонений;
- усвоить последовательность действий при переходе с одного режима на другой;
- получить практику управления БЛА с помощью ПДУ.

### Упражнение 1.2

**Контрольные и тренировочные полеты над точкой на обучение выполнению набора высоты и снижения, разворотов, разгону скорости и торможению в ручном режиме.**

**Цель.** Научить обучаемого выполнению набора высоты и снижения, разворотов, разгону скорости и торможению в ручном режиме.

**Время** - 01ч.00мин.

**Место** – полеты над точкой,  $H_{\text{пол}}=2\text{-}5\text{м}$ .

В пределах горизонтальной видимости -100м.

**Порядок выполнения.**

Взлет над точкой выполняет обучаемый под контролем инструктора.

Инструктор контролирует за обучаемым технику выполнения взлета, набора высоты, горизонтального полета, развороты, разгон скорости и торможение, выполнение снижения и заход на посадку. При необходимости инструктор подсказывает и напоминает обучаемому порядок действия рычагами управления ПДУ.

При наборе высоты и снижении особое внимание обучаемого обратить на координацию действий джойстиком «Газ» и «Руль направления, тангаж и крен», величину оборотов СУ для создания вертикальной скорости набора высоты или снижения, действия рулями для сохранения заданной скорости полета и высоты.

Развороты влево и вправо вначале выполнять в режиме висения, а затем в режиме горизонтального полета. При вводе в разворот и в процессе его обратить внимание обучаемого на действия рычагами управления ПДУ, на изменение положения БЛА.

В процессе выполнения полета обучаемым инструктору внимательно следить за действиями обучаемого, при необходимости направлять его действия подсказом, объяснять схему и маршрут полета БЛА при заходе на посадку и на посадке.

**В результате выполнения упражнения** обучаемый должен:

- пилотировать БЛА в горизонтальном полёте, наборе высоты и на снижении;
- выполнять развороты без грубых отклонений;
- выполнять разгон скорости и торможение;
- усвоить последовательность действий при переходе с одного режима на другой.

### Упражнение 1.3

**Контрольные и тренировочные полеты над точкой в полуавтоматическом режиме для отработки выдерживания режимов сканирования зоны, разворотов, вывод БЛА на заданный курс. Набор высоты и снижение. Возврат на точку взлета (дом).**

**Цель.** Научить обучаемого в полуавтоматическом режиме выдерживанию режимов сканирования зоны, разворотов, выводу БЛА на заданный курс. Набор высоты и снижение. Возврату на точку взлета (дом).

**Время** - 01ч.30мин.

**Место** – над точкой,  $H_{\text{пол}}=2-5\text{м}$ .

В пределах горизонтальной видимости -100м.

**Порядок выполнения.**

По указанию и под контролем инструктора обучаемый задает предстоящее задание БЛА в полуавтоматическом режиме с переменным профилем сканирования зоны в НСУ и загружает информацию в БЛА. Взлет и полет над точкой в заданном режиме выполняет обучаемый под контролем инструктора.

Инструктору методом подсказа научить обучаемого выполнению элементов сканирования зоны с выдерживанием безопасной высоты в полуавтоматическом режиме.

После усвоения задания, обучаемый приступает к тренировочным полетам самостоятельно.

В процессе выполнения полета обучаемым инструктору внимательно следить за работой обучаемого с НСУ, вводом данных в БЛА и порядком распределения и переключения внимания от НСУ к БЛА, при необходимости направлять его действия подсказом, объясняет схему и маршрут полета БЛА, технологию работы в точках полуавтоматического сканирования, при заходе на посадку и на посадке.

**В результате выполнения упражнения** обучаемый должен:

- уметь задавать данные полета БЛА в НСУ и загружать их в БЛА;
- управлять полетом БЛА в горизонтальном полёте, наборе высоты и на снижении с помощью НСУ;
- усвоить последовательность действий при переменном профиле сканирования зоны, при переходе с одного режима полета БЛА на другой;
- получить практику управления БЛА с помощью НСУ.

#### Упражнение 1.4

#### Контрольные и тренировочные полеты над точкой в полуавтоматическом режиме по заданным координатам с переменным профилем полета БЛА и функциональным заданием (миссия).

**Цель.** Научить обучаемого выполнению полеты над точкой в полуавтоматическом режиме по заданным координатам с переменным профилем полета БЛА и функциональным заданием (миссия).

**Время** - 02ч.30 мин.

**Место** – над точкой,  $H_{\text{пол}}=2-5\text{м}$ .

В пределах горизонтальной видимости - 100м.

**Порядок выполнения.**

Под контролем инструктора обучаемый задает в НСУ предстоящее задание над точкой в полуавтоматическом режиме по заданным координатам с переменным профилем полета БЛА и функциональным заданием (миссия) и загружает его в БЛА.

Полет БЛА над точкой в заданном режиме выполняет обучаемый под контролем инструктора. В заданных точках обучаемый с помощью НСУ выполняет задание инструктора с изменением высоты и курса следования БЛА с соблюдением безопасных высот полета БЛА.

Инструктору методом подсказа научить обучаемого выполнению элементов полета.

После усвоения задания, обучаемый приступает к тренировочным полетам.

В процессе выполнения полета обучаемым инструктору внимательно следить за действиями обучаемого, порядком работы с НСУ, распределением и переключения внимания с НСУ на БЛА и наоборот, при необходимости направлять действия обучаемого подсказом, объясняет схему и маршрут полета БЛА над точкой и при заходе на посадку и на посадке.

**В результате выполнения упражнения** обучаемый должен:

- изучить технологию работы с НСУ в полуавтоматическом режиме;
- усвоить последовательность действий при полете в полуавтоматическом режиме по заданным координатам;
- управлять полетом БЛА с помощью НСУ.

### **Упражнение 2.1**

**Зачетные полеты в квадрате на висение  
и выполнение разворотов в ручном режиме.**

**Цель.** В процессе выполнения зачетных полетов определить готовность кандидата к самостоятельной работе в качестве оператора наземной станции управления беспилотным летательным аппаратом (внешний пилот) в ручном управлении полетом БЛА с помощью ПДУ при полетах в квадрате при выполнении взлета, висения, разворотов и посадке.

**Время** - 00ч.15 мин.

**Место** - прямоугольный квадрат 10x10м,  $H_{\text{пол}}=2-5\text{м}$ .

В пределах горизонтальной видимости -100м.

**Порядок выполнения.**

Экзаменуемый под контролем проверяющего самостоятельно готовится в полном объеме к вылету.

Экзаменуемый выполняет: взлёт, висение на  $H_{\text{пол}}=1-2\text{м}$ , правый, левый развороты на  $90^\circ, 180^\circ$  и  $360^\circ$  и выполняет посадку БЛА.

Проверяющий наблюдает за работой экзаменуемого и оценивает ее качество.

### **Упражнение 2.2**

**Зачетный полет над точкой на выполнение набора высоты и снижения,  
разворотов, разгон скорости и торможение в ручном режиме.**

**Цель.** В процессе выполнения зачетных полетов определить готовность кандидата к самостоятельной работе в качестве оператора наземной станции управления беспилотным летательным аппаратом (внешний пилот) в ручном управлении полетом БЛА с помощью ПДУ при полетах над точкой при выполнении разворотов, разгона скорости и торможении, снижения и заходе на посадку.

**Время** - 00час. 15 мин.

**Место** – над точкой,  $H_{\text{пол}}=2-5\text{м}$ .

В пределах горизонтальной видимости -100м.

**Порядок выполнения.**

Экзаменуемый под контролем проверяющего самостоятельно готовится в полном объеме к вылету.

Экзаменуемый выполняет: взлёт, набор высоты  $H_{\text{пол}}=2-5\text{м}$ , правый, левый развороты на  $90^\circ, 180^\circ$  и  $360^\circ$ , разгон скорости, торможение и выполняет посадку БЛА в точке взлета.

Проверяющий наблюдает за работой экзаменуемого и оценивает ее качество.

### **Упражнение 2.3**

**Зачетный полет по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах (миссия).**

**Цель.** В процессе выполнения зачетного полета по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах (миссия) определить готовность кандидата к самостоятельной работе с полезной нагрузкой БЛА в качестве оператора наземной станции управления беспилотным летательным аппаратом (внешний пилот).

**Время** - 00час. 30 мин.

**Место** – над точкой,  $H_{\text{пол}}=2-10\text{м}$ .

В пределах горизонтальной видимости: 100-300м.

**Порядок выполнения.**

Обучаемый получает от проверяющего задание на полет БЛА по маршруту с заданием в поворотных пунктах с целевой нагрузкой, формирует задание в НСУ, загружает его в БЛА и выполняет взлет БЛА по заданию.

Полет по маршруту выполняется в пределах видимости БЛА с выдерживанием безопасных высот в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием. Обучаемый контролирует выполнение ПО задания и управляет полетом БЛА.

Проверяющий обязан наблюдать за работой экзаменуемого и оценивать качество ее выполнения.

## **7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, НАВЫКОВ (УМЕНИЙ). ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **7.1. Формы аттестации**

Оценка качества освоения Программы проводится для установления:

- уровня освоения теоретических дисциплин Модуля 1 и этапов, задач, упражнений Модулей 2 и 3;
- полученных компетенций обучающихся;
- соответствия обучающихся требованиям ФАП-147 и Профессиональному стандарту.

Оценка качества освоения Модуля 1 Программы включает:

- текущий контроль успеваемости (устный опрос обучающихся во время занятий, оценка результатов выполнения практических заданий);
- промежуточную аттестацию в форме, предусмотренной Программой;

Результаты оценки качества освоения обучающимся Модуля 1 Программы согласно требованиям ФАП-289, п. 60 фиксируются в журнале.

Оценка качества освоения Модулей 2 и 3 Программы включает текущий контроль успеваемости (устный опрос обучающихся в процессе наземной подготовки, тренажерной и лётной подготовки, оценку качества выполнения элементов упражнений и контрольных заданий методами контрольного наблюдения и совместного пилотирования);

Результаты оценки качества освоения обучающимся Модуля 2 и 3 согласно требованиям ФАП-289, п. 60 фиксируются в журнале.

Итоговая аттестация, завершающая освоение всей Программы, проводится в форме комплексного теоретического экзамена.

### **7.2. Оценочные материалы качества освоения Модуля 1 Теоретическое обучение внешнего пилота БЛА.**

**Критерии оценки**

Для подготовки и проведения контроля используются оценочные материалы, одобренные педагогическим советом.

Оценка качества освоения знаний по каждой из дисциплин осуществляется преподавателем в виде устного, письменного экзамена или компьютерного теста на основе пятибалльной шкалы оценок. Обучающийся считается аттестованным по дисциплине, если на экзамене по этой дисциплине им получена положительные оценка (3, 4 или 5).

Пятибалльная шкала включает отметки: «5» – отлично; «4» – хорошо; «3» – удовлетворительно; «2» – неудовлетворительно.

Критерии оценки качества знаний при текущем контроле и промежуточной аттестации не в виде компьютерного тестирования (опрос, собеседование, контрольное задание, реферат, устный экзамен, письменный экзамен и пр.) следующие:

«5» («Отлично») – уровень выполнения требований значительно выше удовлетворительного: отсутствие как по текущему, так и по предыдущему учебному материалу пробелов; обучающийся допускает не более двух недочётов, не являющихся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся знает основные понятия и умеет ими оперировать. Материал изложен в логической последовательности.

«4» («Хорошо») – уровень выполнения требований выше удовлетворительного, но обучающийся допускает одну негрубую ошибку или более двух недочётов. Обучающийся допускает неточности в изложении материала, в определении и трактовке понятий, в объяснении взаимосвязи, выводах. Материал изложен достаточно профессионально, но присутствуют незначительные нарушения логики изложения материала.

«3» («Удовлетворительно») – уровень выполнения требований соответствует Программе, но допущены неточности, обнаруживающие понимание материала при недостаточной полноте усвоения понятий и отдельных нарушениях логики его изложения; допущены ошибки и неточности в использовании профессиональной терминологии.

«2» («Неудовлетворительно») – уровень выполнения требований не соответствует Программе либо обнаружено полное незнание материала Программы. Не раскрыто содержание учебного материала. Допущены ошибки в определении понятий, при использовании профессиональной терминологии, или обучающийся не смог ответить ни на один из вопросов.

Критерии оценки качества знаний при текущем контроле и промежуточной аттестации в виде компьютерного тестирования:

- а) 100 % - 90 % - 5 «отлично»;
- б) 89% - 80 % - 4 «хорошо»;
- в) 79% - 75 % - 3 «удовлетворительно»;
- г) менее 75 % - 2 «неудовлетворительно»;

Критерии оценки при проведении контроля знаний в форме зачета в соответствии с п. 2.1 Программы:

- а) 100 % - 75 % - «зачет»;
- б) менее 75 % - «незачет».

### 7.3. Критерий оценки качества освоения Модуля 2 Тренажерная подготовка

При проведении тренажерной подготовки упражнение считается успешно выполненным (зачет), когда успешно выполнены все его элементы. Обучаемый должен продемонстрировать умение безопасно выполнять маневры.

Критерием успешного выполнения элемента является сохранение параметров полета БЛА в рамках допустимых отклонений (см. таблицу).

Параметр	Допустимое отклонение
Запуск двигателей	Без отделения БЛА.

Взлет по вертолетному	Без скольжений.
Висение в квадрате	Выдергивание центра $\pm 0,5$ м
Выдергивание высоты висения	0,5 - 1 м
Полет «от себя»	Без отклонений
Полет «на себя»	Без отклонений
Развороты на висении 90, 180, 360гр.	$\pm 15$ гр
Отклонение от заданного направления	$\pm 0,5$ м
Координация рулями	Достаточная
Заход на посадку	Координированный
Зависание	Устойчивое 2-3м
Посадка	Без смещений

**7.4. Критерий оценки качества освоения Модуля 3 Летное обучение внешнего пилота БЛА.**

При проведении учебно-летной подготовки упражнение считается успешно выполненным, когда успешно выполнены все его элементы. Обучаемый должен продемонстрировать умение безопасно выполнять маневры БВС.

Критерием успешного выполнения элемента является сохранение параметров полета в рамках допустимых отклонений (см. таблицу).

Параметр	Допустимое отклонение
Взлет по вертолетному	Без смещений
Контрольное висение после взлета	1,0-2,0 м
Отклонение от заданной скорости	$\pm 5$ км/час
Отклонение от заданного направления	$\pm 10$ гр.
Отклонение от заданного крена	$\pm 10$ гр.
Выдергивание параметров полета	$\pm 5$ %
Высота начала зависания	7 - 5 м
Высота посадочного положения	2,0 м
Профиль посадки	Без рысканий
Посадка	Без смещений
Координация действий рулями БЛА	Достаточная

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ АЭРОКЛУБ РОССИИ им. ЧКАЛОВА»  
АВИАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ

---

**УДОСТОВЕРЕНИЕ  
О ПОВЫШЕНИИ  
КВАЛИФИКАЦИИ**

г. МОСКВА-2023г.

Разработано Авиационным центром подготовки ФГУП «НАК России им. Чкалова»

# АВИАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ ФГУП «НАК РОССИИ им. ЧКАЛОВА»

ЛИЦЕНЗИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ  
Департамент образования г. Москвы

№ от .

Серия \_\_ №



Регистрационный номер        - №

# УДОСТОВЕРЕНИЕ о повышении квалификации

настоящее выдано

(фамилия)

(имя)

(отчество)

в том, что он (она) с «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ года по «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ года прошел (а) краткосрочные курсы на базе Авиационного центра подготовки ФГУП «НАК России им. Чкалова» по Программе дополнительного профессионального образования (КПК) «Операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом (внешний пилот беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» по специальности: летная «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» код 25.02.08 в объеме:

40 (сорок) часов

из них: теоретический курс – 30 часов; летная подготовка – 07 часов; тренажерная подготовка – 03 часа, техническая эксплуатация комплекса – допуск к обслуживанию БЛА в объеме «Оперативное ТО».

## Председатель экзаменационной комиссии

## Секретарь