

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

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**ПРОГРАММА**  
**профессионального обучения**  
**«Операторов наземных средств управления**  
**беспилотным летательным аппаратом»**  
**(внешний пилот беспилотного воздушного судна с**  
**максимальной взлетной массой**  
**10 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	63	
1	22	43	64	
2	23	44	65	
3	24	45	66	
4	25	46	67	
5	26	47	68	
6	27	48	69	
7	28	49	70	
8	29	50	71	
9	30	51		
10	31	52		
11	32	53		
12	33	54		
13	34	55		
14	35	56		
15	36	57		
16	37	58		
17	38	59		
18	39	60		
19	40	61		
20	41	62		

<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>7</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 план)</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>11</b>
<b>3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК</b>	<b>13</b>
<b>4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ</b>	<b>14</b>
<b>4.1. Требования к условиям реализации Программы</b>	<b>14</b>
<b>4.2. Материально-технические условия реализации Программы</b>	<b>14</b>
<b>5. Тематический план.</b>	<b>15</b>
<b>5.1. Учебно-тематический план Модуля 1 «Теоретическое обучение»</b>	<b>15</b>
<b>5.2. Учебно-тематический план Модуля 2 «Тренажерная подготовка»</b>	<b>19</b>
<b>5.3. Учебно-тематический план Модуля 3 «Летное обучение»</b>	<b>20</b>
<b>6. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН)</b>	<b>24</b>
<b>6.1. МОДУЛЬ 1. Теоретическое обучение внешнего пилота БЛА</b>	<b>24</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 1. Воздушное право</b>	<b>24</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 2. Основы аэродинамики.</b>	<b>28</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 3. Конструкция, СУ и электрорадиоэлектронное оборудование БЛА и его летная эксплуатация.</b>	<b>30</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 4. Оборудование Наземной станции управления БЛА, ПО и его лётная эксплуатация.</b>	<b>32</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 5. Техническая эксплуатация комплекса.</b>	<b>33</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 6. Руководство по лётной эксплуатации БЛА.</b>	<b>34</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 7. Основы воздушной навигации.</b>	<b>35</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 8. Основы авиационной метеорологии.</b>	<b>37</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 9. Человеческий фактор. Распознавание и контролирование факторов угрозы и ошибок.</b>	<b>39</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА 10. Ведение радиосвязи в ГА и фразеология радиообмена.</b>	<b>41</b>

<b>6.2. МОДУЛЬ 2. Тренажерная подготовка внешнего пилота БЛА</b>	<b>42</b>
<b>6.3. МОДУЛЬ 3. Летное обучение внешнего пилота БЛА</b>	<b>43</b>
<b>7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, НАВЫКОВ (УМЕНИЙ). ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>	<b>67</b>
<b>7.1. Формы аттестации</b>	<b>67</b>
<b>7.2. Оценочные материалы качества освоения Модуля 1 Теоретическое обучение внешнего пилота БЛА.</b>	<b>67</b>
<b>7.3. Критерий оценки качества освоения Модуля 2 Тренажерная подготовка.</b>	<b>68</b>
<b>7.4. Критерий оценки качества освоения Модуля 3 Летное обучение внешнего пилота БЛА.</b>	<b>68</b>
<b>Приложение 1. Образец документа, выдаваемого учебным центром, после успешного изучения Программы.</b>	<b>70</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.

профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего

## **I. Общие положения.**

### **1.1. Введение.**

Программа профессионального обучения по специальности «Оператор наземных средств управления (НСУ) беспилотным летательным аппаратом (БЛА) (внешний пилот беспилотного воздушного судна (БВС) с максимальной взлетной массой 10 кг и менее)» код профессии - 25331, далее Программа, представляет собой описание объема, содержания и порядка проведения теоретического, тренажерного и летного обучения специалистов по эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС), включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 10 кг и менее, ранее не имевших такой специальности. Программа обеспечивает качество подготовки внешнего пилота БЛА и разработана с учетом квалификационных требований к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым внешним пилотам для исполнения своих должностных обязанностей в соответствии с утвержденным Профессиональным стандартом.

### **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 2010г. № 138 «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 организаций и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (далее Приказ № 499);
- 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 формирование у обучающихся компетенций, необходимых для летной эксплуатация беспилотных летательных аппаратов на уровне внешнего пилота воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 кг и менее, в соответствии с требованиями утвержденного Профессионального стандарта.

### 1.4 Требования к обучающимся

К освоению Программы допускаются лица, отвечающие следующим требованиям:

- образование – не ниже среднего;
- возраст - не моложе 18 лет;
- годность по состоянию здоровья исполнять обязанности внешнего пилота беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 кг и менее.

### 1.5 Документы, подтверждающие прохождение подготовки

Лицам, успешно освоившим Программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ установленного образца - свидетельство об обучении (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 требованиями Профессионального стандарта:

- Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее.

Трудовые действия	Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
	Ознакомление с ограничениями в районе выполнения полета беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и

	<p>менее по маршруту (трассе) с использованием цифровых платформ полетно-информационного обслуживания</p> <p>Подбор стартово-посадочной площадки для летной эксплуатации беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее</p> <p>Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее</p> <p>Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна (при наличии) с использованием цифровых технологий</p> <p>Подготовка полетной документации</p> <p>Подготовка стартово-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее</p> <p>Проверка готовности беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и с полетным заданием, ее приемка</p> <p>Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций</p>
Необходимые умения	<p>Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций</p> <p>Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку</p> <p>Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна</p> <p>Составлять полетное задание и план полета</p> <p>Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотной авиационной системы</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 10 килограммов 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>Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна</p> <p>Специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций</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 беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	<p>Трудовые действия</p> <p>Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными</p> <p>Принятие решения на взлет беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее</p> <p>Запуск беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее</p> <p>Дистанционное управление полетом одного беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и (или) контроль параметров полета</p> <p>Выполнение полета одним беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 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 10 килограммов и менее</p> <p>Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее</p> <p>Информирование соответствующих органов Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, 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 10 килограммов и менее</p> <p>Принятие решений о посадке беспилотного воздушного судна, 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</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 доступа посторонних лиц к беспилотной авиационной системе, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее</p>

Необходимые умения	Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна
	Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета одного беспилотного воздушного судна
	Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов
	Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления
	Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном
	Принимать меры по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе
	Выполнять послеполетные работы
	Оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов
Необходимые знания	Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производства 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 авиационное 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 **72** часа. Курс обучения рассчитан на две недели 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 общий налет обучаемого на БЛА - **20 часов**, включая **9 часов** полетов на тренажере.

### 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.	4	3	-	1	Экзамен
	Основы аэродинамики.	5	4	-	1	Экзамен
	Конструкция, СУ и электро и радио-электронное оборудование БЛА и его летная эксплуатация.	5	4	-	1	Экзамен
	Оборудование Наземной	5	1	3	1	Экзамен

	станции управления БЛА, ПО и его эксплуатация.					
	Техническая эксплуатация комплекса.	4	1	2	1	Экзамен
	Руководство по лётной эксплуатации БЛА.	3	2	-	1	Экзамен
	Основы воздушной навигации.	4	3	-	1	Экзамен
	Основы авиационной метеорологии.	4	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		38	22	6	10	

### Модуль 2. Тренажерная подготовка

№ этапа	Наименование учебных предметов, дисциплин	Всего (час)	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Контроль	
2.	Тренажерная подготовка	9	-	8	1	Зачет
Итого по Модулю 2		9	-	8	1	

### Модуль 3 - Лётное обучение

№ этапа	Наименование учебных предметов, дисциплин	Всего (час)	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Контроль	
3.	Наземная подготовка	5	1	3	1	Зачет
4.	Лётное обучение	20	-	19	1	Экзамен
5.	Практическая подготовка (стажировка)	Не применяется				
Итого по Модулю 3		25	1	22	2	

### **3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Подготовка операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом с максимальной взлетной массой 10 кг и менее рассчитана по продолжительности обучения на 10 дней при пятидневной рабочей неделе. 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.

Допускается применение дистанционных образовательных технологий при изучении Программы по Модулю 1 теоретическое обучение.

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 и наглядными пособиями.

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>	4	3	-	1
1.1.	Правовые основы деятельности гражданской авиации.	1	1		
1.2.	Правила использования воздушного пространства и организация воздушного движения. Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации.	1	1	-	
1.3.	Безопасность полетов. Основы авиационной безопасности	1	1	-	
1.4.	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>	5	4	-	1
2.1.	Основные свойства воздуха. Аэродинамические силы.	1	1	-	
2.2.	Принцип полёта летательного аппарата. Основы теории несущего винта.	1	1	-	
2.3.	Режимы полёта вертолёта, БЛА. Равновесие вертолёта, БЛА.	1	1	-	
2.4.	Устойчивость и управляемость вертолёта, БЛА. Дальность и продолжительность полёта БЛА. Вибрация частей БЛА.	1	1	-	
2.5.	Контроль знаний.	1			Экзамен

№ п/п	Наименование учебных предметов, дисциплин, темы	Всего (час)	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
3.	<b>Конструкция, СУ и электро и радио-электронное оборудование БЛА и его летная эксплуатация.</b>	5	4	-	1
3.1.	Общая характеристика и основные данные БЛА.	1	1	-	
3.2.	Нагрузки действующие на БЛА в полёте.	1	1	-	
3.3.	Конструкция и электрорадио-электронное оборудование БЛА.	1	1	-	
3.4.	Несущая система. Элементы силовой установки.	1	1	-	
3.5.	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>	5	4	-	1
4.1.	Наземная станция управления.	1	1	-	
4.2.	Пульт дистанционного управления.	1	1	-	
4.3.	Программное обеспечение НСУ. Управление полезной нагрузкой БЛА.	1	1	-	
4.4.	Особенности эксплуатации наземной станции управления, ПО в сложных и аварийных ситуациях.	1	1	-	
4.5.	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>	4	2	1	1
5.1.	Основные положения по технической эксплуатации комплекса.	1	1	-	

5.2.	Техническая эксплуатация комплекса.	1	1	-	
5.3.	Действия персонала при возникновении экстренной ситуации. Практические занятий на технике: Оперативное ТО комплекса.	1		1	
5.4.	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>	3	2	-	1
6.1.	Общие сведения по БЛА. Эксплуатационные ограничения. Подготовка к полёту. Выполнение полёта.	1	1	-	
6.2.	Особые случаи в полёте. Эксплуатация систем и оборудования.	1	1	-	
6.3.	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>	4	3	-	1
7.1.	Краткие сведения по картографии. Измерение времени. Курс ВС. Высота полёта.	1	1	-	
7.2.	Воздушная скорость полёта. Влияние ветра на полёт ВС. Визуальная ориентировка.	1	1	-	
7.3.	Применение радиотехнических средств вертолётования. Штурманская подготовка к полёту. Безопасность вертолётования.	1	1	-	
7.4.	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>	4	2	1	1
8.1.	Атмосфера Земли. Метеорологические элементы.	1	1	-	
8.2.	Опасные для авиации явления погоды.	1	1	-	
8.3.	Метеорологические процессы. Метеорологическое обеспечение.	1	-	1	
8.4.	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
<b>Задача первая.</b>		
<b>Отработка техники пилотирования БЛА на висении, разворотах и перемещениях в квадрате в ручном режиме на компьютерном симуляторе.</b>		
1.1.	Ознакомление с программой тренажерной подготовки.	00.30
1.2.	Освоение функций органов управления пульта дистанционного управления БЛА.	00.30
1.3.	Обучение и отработка висения, перемещений и разворотов в квадрате.	01.00
1.4.	Обучение и тренировка в выполнении полетов в ручном режиме при разворотах, наборе высоты и снижении.	01.20
1.5.	Тренировка и отработка полетов на выдерживание высоты, скорости перемещений и торможении в квадрате.	01.20
1.6.	Тренировка в выполнении взлета и посадки, удержание места в квадрате, в выполнении разворотов и полет по маршруту в режиме полета БЛА «от себя и к себе» с посадкой в заданной точке.	01.20
<b>ИТОГО по первой задаче:</b>		<b>06.00</b>
<b>Задача вторая.</b>		
<b>Отработка действий на компьютерном тренажере БЛА при возникновении особых случаев в полете.</b>		
3.7.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при неустойчивой работе каналов связи.	00.20
3.8.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при разряде АКБ.	00.20
3.9.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при отказе GPS.	00.30
3.10.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при отказе магнетометра (компаса).	00.30
3.11.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при выполнении вынужденной посадки БЛА.	00.20
3.12.	Тренировка с оборудованием НСУ по отработке действий экипажа при выполнении взлета и посадки в ручном режиме без ГНСС.	00.30
3.13.	Тренировка с оборудованием НСУ по отработке действий экипажа при ручном управлении БЛА без использования ГНСС.	00.30
<b>ИТОГО по задаче:</b>		<b>03.00</b>
<b>ИТОГО по программе тренажерной подготовки:</b>		<b>09.00</b>

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

№ Упр	<b>Наименование упражнения</b>	Назем- ная подго- товка	Контроль- ные полеты	Самосто- тельные, тренировоч- ные полеты
		час. мин.	время	время
1	2	3	4	5
<b>Задача первая.</b>				
<b>Контрольные и самостоятельные (тренировочные) полеты в ручном режиме с ПДУ на висение, перемещения в квадрате на легком БЛА.</b>				
1.1а	Обеспечение безопасности, общая организация и правила полетов на площадке.	00.30	--	--
1.1б	Проверка знаний материальной части БЛА и оборудования НСУ. Проверка практических навыков в выполнении осмотра и подготовки к эксплуатации БЛА и оборудования НСУ.	00.30	--	--
1.1в	Отработка практических навыков последовательности действий оператора перед полетом в проверке НСУ, в запуске и остановке двигателей после полета, взаимодействие членов экипажа. Отработка действий на симуляторе и тренажере.	00.30	--	--
1.1г	Подготовка к выполнению взлета, набора высоты, снижения, расчета на посадку и посадке. Отработка действий на симуляторе и тренажере.	00.30	--	--
1.1д	Подготовка к выполнению полетов БЛА на установившихся режимах, выполнение разворотов, разгон скорости и торможение. Отработка действий на симуляторе и тренажере.	00.30	--	--
1.1е	Подготовка к выполнению полетов на висение, перемещения и развороты в квадрате, полет БЛА «на себя и от себя» кругу. Обучение взлёту и посадке в заданной точке. Отработка действий на симуляторе и тренажере.	00.30	--	--
1.1	Ознакомительный полет.	--	00.15	-
1.2	Контрольные полеты на обучение взлету, набору высоты, пилотированию БЛА на висении, снижению и посадке.	--	01.00	--

1.3	Контрольные полеты на обучение пилотированию БЛА на висении, выполнению набора высоты, горизонтальному полету, снижению и посадке в квадрате.	--	01.15	--
1.4	Контрольные полеты на обучение пилотированию БЛА при висении в квадрате, при наборе высоты, разворотах, разгон скорости, торможении и при выполнении снижения и посадке в квадрате.	--	01.00	--
1.5	Контрольные полеты на висение над точкой, перемещения и развороты на заданной высоте, взлет и посадку в заданной точке.	--	01.00	--
1.6	Контрольные полеты на висение, перемещения и развороты на заданной высоте, полет «на себя и от себя» с посадкой в заданной точке.	--	01.00	--
1.7	Контрольные полеты в квадрате для отработки техники пилотирования БЛА при полете «на себя и от себя» по заданному маршруту, на разворотах, снижении и на посадке.	--	01.00	--
1.8	Тренировочные полёты в квадрате на висение, полет «на себя и от себя» по заданному маршруту с посадкой в заданной точке перед самостоятельным управлением БЛА.	--	01.00	--
1.9	Зачетные полеты в квадрате для определения готовности к самостояльному управлению БЛА.	--	00.30	--
1.10	Самостоятельные полеты для отработки пилотирования БЛА при выполнении взлета, на висении, в наборе высоты, при разворотах, на снижении и посадке.	--	--	01.00
1.11	Самостоятельные полеты на висение, по заданному маршруту «на себя и от себя» для отработки техники пилотирования БЛА.	--	--	01.00
<b>Итого по первой задаче:</b>		<b>03.00</b>	<b>08.00</b>	<b>02.00</b>

**Задача вторая.**

**Полеты в автоматическом и полуавтоматическом режимах полета БЛА.**

2.1a	Проверка знаний оборудования НСУ и ПО БЛА, правил эксплуатации и технологии работы.	00.30	--	--
2.1б	Подготовка к выполнению полетов	00.30	--	--

	в автоматическом и полуавтоматическом режимах, работа с НСУ.			
2.1в	Подготовка к выполнению задания в маршрутных полетах, работа с полезной нагрузкой в автоматическом и полуавтоматическом режимах.	01.00	--	--
2.1	Контрольные и тренировочные полеты в ручном режиме для отработки взлета, набора высоты, горизонтального полета, разворотов, перемещения «на себя и от себя» по заданному маршруту, висения, снижения и посадки.		00.30	01.00
2.2	Контрольные и тренировочные полеты в полуавтоматическом режиме с переменным профилем сканирования зоны. Набор высоты и снижение на безопасной высоте, возврат в точку вылета (дом).	--	00.30	01.00
2.3	Контрольные и тренировочные полеты для отработки автоматического облета зоны на безопасной высоте.	--	00.30	01.00
2.4	Контрольные и тренировочные полеты для отработки автоматического и полуавтоматического режима сканирования зоны с заданным шагом, высотой и с ручным управлением в заданных точках.	--	00.30	01.00
2.5	Контрольные и тренировочные полеты по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием (миссия). Возврат на точку взлета.	--	00.30	01.00
2.6	Контрольные и тренировочные полеты по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием целевой нагрузки.	--	00.30	01.00
	<b>Итого по второй задаче:</b>	<b>02.00</b>	<b>03.00</b>	<b>06.00</b>

**Задача третья**  
**Экзаменационные полеты.**

3.1	Зачетные полеты в ручном (ПДУ) управлении БЛА в квадрате на висение и по маршруту в режиме	--	00.15	--
-----	--	----	-------	----

	<b>«от себя и на себя».</b>			
3.2	Зачетный полет над точкой в режиме сканирование зоны с функциональным заданием в полуавтоматическом режиме. Работа с полезной нагрузкой.	--	00.15	--
3.3	Зачетный полет по заданному маршруту (миссия) в автоматическом режиме и сканирование зоны в поворотных пунктах в полуавтоматическом режиме. Работа с полезной нагрузкой БЛА.	--	00.30	--
	<b><i>Итого по четвертой задаче:</i></b>	--	<b>01.00</b>	--
	<b><i>Итого по программе:</i></b>	<b>05.00</b>	<b>12.00</b>	<b>08.00</b>
<b>Общий налет по программе: 20 часов 00 мин.</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:**

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

После завершения изучения дисциплины обучающийся должен 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 внешнего пилота;
  - правила полётов, соответствующие практике и правилам 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 БАС, обеспечения безопасности полетов.

###### **Методические рекомендации.**

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

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

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

#### **2. Содержание тем**

##### **Тема 2.1. Правовые основы деятельности гражданской авиации**

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

История образования и развития ИКАО, цели и задачи ИКАО, аэронавигационная 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. Аэроромы, аэропорты и посадочные площадки. Строительство и размещение объектов в районе аэророма и на приаэроромной территории. Допуск авиаперсонала к деятельности. Допуск к полёту ВС. План полёта ВС. Полёт ВС над населёнными пунктами. Авиационная безопасность. Аварийно-спасательные работы на аэророме и в районе аэророма.

Цели и порядок расследования авиационных событий. Обязательное страхование ответственности владельца ВС перед 3-ми лицами, жизни и здоровью членов экипажа ВС.

**Тема 2.2. 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 координация 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, аeronавигационное 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.

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.

### **Тема 2.3. 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.

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, обязанности командира воздушного судна АОН.

### **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. Федеральные авиационные правила «Медицинское освидетельствование летного, диспетчерского состава, бортпроводников, курсантов и кандидатов, поступающих в учебные заведения гражданской авиации», утверждены Приказом Минтранса Российской Федерации от 22.04.2002 № 50.

9. Приказ Минтранса России от 16.05.2003 № 132 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Экземпляр воздушного судна. Требования и процедуры сертификации»;

10. 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.

11. 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.

12. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации», утв. Приказом Минтранса России от 31.07.2009 № 128.

13. 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.

14. Федеральные авиационные правила «Требования, предъявляемые к оформлению и форме свидетельств авиационного персонала гражданской авиации», утв. Приказом Минтранса России от 10.02.2014 № 32.

15. Приказ Минтранса России № 42 от 18.02.2014 «Об утверждении перечней и содержания вопросов для проведения проверки знаний обучаемого на получение свидетельства».

16. 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**

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

## **ДИСЦИПЛИНА 2. Основы аэродинамики**

### **1. Введение**

#### **Цель.**

Дать обучаемым 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**

#### **Тема 2.1. 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.

### **Тема 2.2. 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. Достиоинства 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.

### **Тема 2.3. 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.

#### **Тема 2.4. 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. Фигуры, выполняемые БЛА. Вираж. Схема сил, действующих на вираже. Радиус, перегрузка, время виража и их зависимость от скорости полета и крена на вираже. Горизонтальная восьмерка, змейка, спираль. Развороты на месте, перемещения в стороны. Разгон скорости и торможение.

#### **Тема 2.5. 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, электрорадиоэлектронное оборудование 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**

### **Тема 2.1. 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.

### **Тема 2.2. 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.

### **Тема 2.3. 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.

### **Тема 2.4. 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 летной 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**

#### **Тема 2.1. 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.

#### **Тема 2.2. Пульт дистанционного управления.**

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

Изменения и конструктивные доработки ПДУ.

#### **Тема 2.3. 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.

#### **Тема 2.4. 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.**

##### **Тема 2.1. 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.

## **Тема 2.2. 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.

## **Тема 2.3. Действия персонала при возникновении экстренной ситуации.**

### **Комплексные тренировочные занятия.**

Размещение на площадке противопожарных средств и порядок их применения.

Требования 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.**

#### **Тема 2.1 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.

### **Тема 2.2. 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.**

Изучить с обучаемыми необходимые 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 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;
- организацию штурманской службы и штурманское обеспечение полётов.

После завершения изучения дисциплины должен уметь:

- уметь быстро и безшибочно 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 полётных карт своего района полётов.

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

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

### **2. Содержание тем.**

#### **Тема 2.1. 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. Инstrumentальные и методические ошибки барометрических высотомеров и методика их учета. Определение истинной высоты полета по барометрическому высотомеру. Определение приборной высоты для заданной истинной высоты полета.

## **Тема 2.2. Воздушная скорость полета. Влияние ветра на полет ВС. Визуальная ориентировка.**

Аэродинамический метод измерения воздушной скорости.

Приемники воздушных давлений. Использование указателя скорости. Инstrumentальные 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.

## **Тема 2.3. 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.

### **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.**

Дать обучаемым 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.**

#### **Тема 2.1. 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.

## Тема 2.2. 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.

## Тема 2.3. Метеорологические процессы. Метеорологическое обеспечение.

- Определение воздушной массы.
- Устойчивая воздушная масса.
- Неустойчивая воздушная масса.

### Атмосферные фронты.

- Раздел между воздушными массами.
- Перемещение фронтов.
- Тёплый фронт.
- Холодный фронт.

- 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.**

**Тема 2.1. 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. Док. 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.**

Изучить с обучаемыми правила и порядок ведения радиосвязи оператора БЛА с органом ОрВД и типовую фразеологию радиообмена в сети УВД «борт-земля».

Оператор 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.**

#### **Тема 2.1. 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 тренажере.

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 смешанных 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 и функционального ПО БЛА позволяет добиться высокой степени реальности при управлении полетом БЛА на компьютерном тренажере.

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
<p><b>Задача первая.</b></p> <p><b>Отработка техники пилотирования БЛА на висении, разворотах и перемещениях в квадрате в ручном режиме на компьютерном симуляторе.</b></p>		

1.1.	Ознакомление с программой тренажерной подготовки.	00.15
1.2.	Освоение функций органов управления пульта дистанционного управления БЛА.	00.15
1.3.	Обучение и отработка висения, перемещений и разворотов в квадрате.	01.00
1.4.	Обучение и тренировка в выполнении полетов в ручном режиме при разворотах, наборе высоты и снижении.	00.30
1.5.	Тренировка и отработка полетов на выдерживание высоты, скорости перемещений и торможении в квадрате.	00.30
1.6.	Тренировка в выполнении взлета и посадки, удержание места в квадрате, в выполнении разворотов и полет по маршруту в режиме полета БЛА «от себя и к себе» с посадкой в заданной точке.	00.30

**ИТОГО по первой задаче:** **03.00**

#### Задача вторая.

#### Отработка техники пилотирования в процессе изучения ПО на компьютерном тренажере БЛА.

3.1.	Ознакомление с программой тренажерной подготовки.	00.15
3.2.	Освоение функций НСУ.	00.15
3.3.	Ознакомление с вводом полетных данных на компьютерном тренажере по выполнению различных миссий и полетных заданий.	00.30
3.4.	Тренировка с оборудованием НСУ при полетах БЛА в автоматическом режиме.	0.30
3.5.	Тренировка с оборудованием НСУ и ПО при полетах БЛА в полуавтоматическом и смешанном режимах.	0.45
3.6.	Тренировка с оборудованием НСУ и ПО при полетах БЛА с заданной полезной нагрузкой.	0.45

**ИТОГО по задаче:** **03.00**

#### Задача третья.

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

3.7.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при неустойчивой работе каналов связи.	00.20
3.8.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при разряде АКБ.	00.20
3.9.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при отказе GPS.	00.30
3.10.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при отказе магнитометра (компаса).	00.30
3.11.	Тренировка с оборудованием НСУ и БЛА по отработке действий экипажа при выполнении вынужденной посадки БЛА.	00.20
3.12.	Тренировка с оборудованием НСУ по отработке действий экипажа при выполнении взлета и посадки в ручном режиме без ГНСС.	00.30
3.13.	Тренировка с оборудованием НСУ по отработке действий экипажа при ручном управлении БЛА без использования ГНСС.	00.30

**ИТОГО по задаче:** **03.00**

**ИТОГО по программе тренажерной подготовки:** **09.00**

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

#### 1. Введение

##### Цель летного обучения

Дать обучаемому необходимый уровень знаний, умений и навыков, соответствующий требованиям, предъявляемым к обладателю свидетельства внешнего пилота БЛА.

### **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 и время на выполнение упражнений летной программы являются примерными, уровень натренированности обучаемого при усложнении задания определяет инструктор.

Задача № 1 Программы летной подготовки выполняется на учебном БЛА вертолетного типа, имеющем следующие ЛТХ:

- масса аппарата в пределах 0,05 – 2,0 кГ;
- наличие электрической силовой установки;
- время полета не менее 5 мин;
- горизонтальная скорость не более 30 км/час.

Задача № 2 и 3 Программы летной подготовки выполняется на учебном БЛА вертолетного типа, имеющем следующие ЛТХ:

- к вышеперечисленным требованиям Задачи № 1 по ЛТХ аппарата вертолетного типа необходимо наличие в комплекте БЛА аппаратуры, обеспечивающей работу радиоканалов передачи телеметрии и время полета не менее 30 мин;
- 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 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 условиях и при боковом ветре.

**2. Содержание упражнений лётного обучения.**

№ Упр	Наименование упражнения	Назем- ная подго- товка	Контроль- ные		Самостоятель- ные, тренировоч- ные	
			Час. мин.	Пол	Время	Пол.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Задача первая.</b>						
<b>Контрольные и самостоятельные (тренировочные) полеты в ручном режиме с ПДУ на висение, перемещения в квадрате на легком БЛА.</b>						
1.1а	Обеспечение безопасности, общая организация и правила полетов на площадке.	00.30	--	--	--	--
1.1б	Проверка знаний материальной части БЛА и оборудования НСУ. Проверка практических навыков в выполнении осмотра и подготовки к эксплуатации БЛА и оборудования НСУ.	00.30	--	--	--	--
1.1в	Отработка практических навыков последовательности действий оператора перед полетом в проверке НСУ, в запуске и остановке двигателей после полета, взаимодействие членов экипажа. Отработка действий на симуляторе и тренажере.	00.30	--	--	--	--
1.1г	Подготовка к выполнению взлета, набора высоты, снижения, расчета на посадку и посадке. Отработка действий на симуляторе и тренажере.	00.30	--	--	--	--
1.1д	Подготовка к выполнению полетов БЛА на установившихся режимах, выполнение разворотов, разгон скорости и торможение. Отработка действий на симуляторе и тренажере.	00.30	--	--	--	--
1.1е	Подготовка к выполнению полетов на висение, перемещения и развороты в квадрате, полет БЛА «на себя и от себя» кругу. Обучение взлёту и посадке в заданной точке. Отработка действий на симуляторе и тренажере.	00.30			--	--
1.1	Ознакомительный полет.	--	--	00.15		
1.2	Контрольные полеты на обучение взлету, пилотированию БЛА на висение, снижение и на посадке.	--	--	01.30	--	--
1.3	Контрольные полеты на обучение пилотированию БЛА на висении, выполнению набора высоты, разворотов, снижению и посадке в квадрате.	--	--	01.15	--	--
1.4	Контрольные полеты на обучение пилотированию БЛА на висение, набор	--	--	01.00	--	--

	высоты, разворотов, разгон скорости, торможение и выполнению снижения и посадке.					
1.5	Контрольные полеты на висение, перемещения и развороты в квадрате на заданной высоте, взлет и посадка в заданной точке.	--	--	01.00	--	--
1.6	Контрольные полеты на висение, перемещения и развороты в квадрате на заданной высоте, полет «на себя и от себя» с посадкой в заданной точке.	--	--	01.00	--	--
1.7	Контрольные полеты в квадрате для отработки техники пилотирования БЛА на взлете, построении маршрута «на себя и от себя», на разворотах, снижении и на посадке.	--	--	00.30	--	--
1.8	Тренировочные полёты в квадрате на висение, по заданному маршруту «на себя и от себя», с посадкой в заданной точке перед самостоятельным управлением БЛА.	--	--	01.00	--	--
1.9	Зачетные полеты в квадрате для определения готовности к самостоятельному управлению БЛА в ручном режиме.	--	--	00.30	--	--
1.10	Тренировочные полеты для отработки пилотирования БЛА при выполнении взлета, на висение, в наборе высоты, при разворотах, на снижении и посадке.	--	--	--	--	01.00
1.11	Тренировочные полеты на висение, по заданному маршруту «от себя и на себя» для отработки техники пилотирования БЛА.	--	--	--	--	01.00
	<b>Итого по первой задаче:</b>	<b>03.00</b>	<b>--</b>	<b>08.00</b>	<b>--</b>	<b>02.00</b>

### Задача вторая.

#### Полеты в автоматическом и полуавтоматическом режимах полета БЛА.

2.1а	Проверка знаний оборудования НСУ и ПО БЛА, правил эксплуатации и технологии работы.	00.30	--	--	--	--
2.1б	Подготовка к выполнению полетов в автоматическом и полуавтоматическом режимах, работа с НСУ.	00.30	--	--	--	--
2.1в	Подготовка к выполнению задания в маршрутных полетах, работа с полезной нагрузкой в автоматическом и полуавтоматическом режимах.	01.00	--	--	--	--
2.1	Контрольные и тренировочные полеты в полуавтоматическом режиме с переменным профилем сканирования зоны. Набор высоты и снижение на безопасной высоте, возврат в точку	--	--	00.15	--	00.30

	вылета (дом).					
2.2	Контрольные и тренировочные полеты для отработки автоматического режима облета зоны на безопасной высоте.	--	--	00.30	--	01.00
2.3	Контрольные и тренировочные полеты для отработки автоматического и полуавтоматического режима сканирования зоны с заданным шагом, высотой с ручным управлением в заданных точках.	--	--	00.15	--	00.30
2.4	Контрольные и тренировочные полеты по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием (миссия). Возврат на точку взлета.	--	--	01.00	--	02.00
2.5	Контрольные и тренировочные полеты по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием в поворотных пунктах. Работа с целевой нагрузкой.	--	--	01.00	--	02.00
	<b>Итого по второй задаче:</b>	<b>02.00</b>	--	<b>03.00</b>	--	<b>06.00</b>

**Задача третья**  
**Экзаменационные полеты.**

3.1	Зачетные полеты в ручном (ПДУ) управлении БЛА в квадрате на висение и по маршруту в режиме «от себя и на себя».	--		00.15	--	--
3.2	Зачетный полет над точкой в режиме сканирование зоны с функциональным заданием в полуавтоматическом режиме. Работа с полезной нагрузкой.	--		00.15	--	--
3.3	Зачетный полет по заданному маршруту (миссия) в автоматическом режиме и сканирование зоны в поворотных пунктах в полуавтоматическом режиме. Работа с полезной нагрузкой БЛА.	--		00.30	--	--
	<b>Итого по четвертой задаче:</b>	--		<b>01.00</b>	--	--
	<b>Итого по программе:</b>	<b>05.00</b>	--	<b>12.00</b>	--	<b>08.00</b>

**Общий налет по программе: 20 часов 00 мин.**

**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 площадок на случай возникновения особой ситуации;
- правила ведения осмотрительности.

### **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 (при необходимости);
- 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.

### **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 ПВП.

Учебная нагрузка, включая перерывы между полетами, определяется инструктором, исходя из индивидуальных особенностей обучаемого, его опыта, выполняемого упражнения и текущих условий.

## **3.1. Порядок и условия выполнения задач и упражнений наземной и летной подготовки.**

### **3.1.1 Задача первая. Контрольные и тренировочные полеты в ручном режиме на легком БЛА.**

**Цель.** Научить кандидата правилам летной эксплуатации БЛА, последовательности действий перед полетом и в полете БЛА.

Подготовить к выполнению самостоятельных полетов.

**Наземная подготовка – 03.00 часов.**

**Время - 10час. 00мин**

### **Упражнение 1.1а**

#### **Обеспечение безопасности, общая организация и правила полетов на площадке.**

**Цель наземной подготовки.**

Ознакомить обучаемого с обеспечением безопасности, организацией и правилами 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 1.1б**

**Проверка знаний материальной части БЛА и оборудования НСУ.**

**Проверка практических навыков в выполнении осмотра и подготовки к 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, 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**

**Отработка практических навыков последовательности действий оператора перед полетом в проверке НСУ, в запуске и остановке двигателей после полета, взаимодействие членов экипажа. Отработка действий на симуляторе и тренажере.**

**Цель наземной подготовки.** Научить обучаемого установленному порядку действий перед полетом и после полета, правильно запускать и останавливать СУ.

**Время -00 час 30 мин.**

**Место проведения** - учебный класс, 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 инструкторами;
- 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 взлета, набора высоты, снижения, расчета на посадку и посадке. Отработка действий на симуляторе и тренажере.**

**Цель наземной подготовки.** Подготовить обучаемого к выполнению взлета, набору высоты, построению маршрута, снижению, расчету на посадку и посадке. Отработать взаимодействие с инструктором в процессе тренировки.

**Время – 00 час 30 мин.**

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

**Порядок выполнения.**

Занятия проводит инструктор.

В начале занятий изучается подготовка к взлету.

Инструктор объясняет: как установить БЛА для выполнения взлета, объясняет этапы взлета, последовательность действий, порядок осмотрительности и обеспечение техники безопасности.

Разбираются характерные отклонения и ошибки при выполнении взлета БЛА, их причины и методы устранения.

Проверяется усвоение обучаемым процесса подготовки и техники выполнения взлета, правил осмотрительности при взлете.

Инструктор объясняет: технику выполнения набора высоты, принцип построения маршрута, технику выполнения разворотов, технику выполнения захода на посадку, положение и углы визирования на БЛА в процессе полета, порядок распределения и переключения внимания, осмотрительности и взаимодействие с инструктором.

Особо следует остановиться на технике перевода БЛА на снижение и выполнение посадки, после чего производится проверка усвоения обучаемым правил построения маршрута полета БЛА.

Инструктор объясняет:

- порядок подготовки к посадке;
- технику выполнения посадки с нормальным профилем;
- порядок действий;
- распределение и переключения внимания;
- особенности полета с боковым ветром.

Разбираются меры безопасности и действия при возникновении особых случаев и отказов оборудования в полете.

В процессе всего занятия инструктор учит обучаемого правильной и грамотной эксплуатации материальной части.

В заключительной части занятия инструктор разбирает характерные ошибки при построении маршрута, при расчете на посадку, на посадке, проверяет, как усвоил обучаемый технику выполнения элементов полета, правила осмотрительности, распределения и переключения внимания.

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

- порядок и технику выполнения всех элементов полета;
- правила эксплуатации НСУ и БЛА;
- правила ведения осмотрительности;
- порядок распределения и переключения внимания на всех этапах полета БЛА;
- меры безопасности;
- действия в особых случаях в полете.

В завершении тренировки отработать полет БЛА на симуляторе по упражнениям раздела «Тренажерная подготовка».

### **Упражнение 1.1д**

**Подготовка к выполнению полетов БЛА на установившихся режимах, выполнение разворотов, разгон скорости и торможение. Отработка действий на симуляторе и тренажере.**

**Цель наземной подготовки.** Подготовка к выполнению полетов в ручном режиме на обучение пилотированию БЛА на установившихся режимах, выполнение разворотов, разгон скорости и торможение. Проверка усвоения обучаемым техники и порядка выполнения упражнения.

**Время** – 00 час 30 мин.

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

**Порядок выполнения.**

Занятия проводит инструктор, он объясняет: технику выполнения взлета и выполнение набора высоты и построение маршрута. Технику выполнения задания, в пределах прямой видимости БЛА, в установившемся горизонтальном полете: разворотов; снижения, набор высоты, спиралей, разгон скорости и торможение. Технику выполнения снижения и расчета на посадку, положение и углы визирования на БЛА в процессе полета, при различной скорости ветра; порядок распределения и переключения внимания, осмотрительности и взаимодействие с инструктором. Производят проверку усвоения обучаемым правил выполнения взлета, набор высоты, построения маршрута, снижение и посадка БЛА.

Разбираются меры безопасности и действия в особых случаях при полетах.

В процессе всего занятия инструктор учит обучаемого правильной и грамотной эксплуатации материальной части.

Разбираются характерные ошибки при построении маршрута набора высоты, выполнении задания, при снижении и заходе на посадку, на посадке, проверяет, как усвоил обучаемый технику выполнения элементов полета, правила осмотрительности, распределения и переключения внимания.

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

- порядок и технику выполнения всех элементов полета;
- правила эксплуатации НСУ и БЛА;
- правила ведения осмотрительности на земле и в воздухе;
- порядок распределения и переключения внимания на всех этапах полета;
- меры безопасности;
- действия в особых случаях в полете.

В заключительной части занятия отработать полет БЛА на симуляторе по упражнениям раздела 2 «Тренажерная подготовка».

### **Упражнение 1.1**

**Подготовка к выполнению полетов на висение, перемещения и развороты в квадрате, полет БЛА «на себя и от себя». Обучение взлёту и посадке в заданной точке. Отработка действий на симуляторе и тренажере.**

**Цель наземной подготовки.** Подготовка к выполнению полетов по кругу, на висение, перемещения и развороты в квадрате. Обучение взлёту и посадке.

**Время – 00 час 30 мин.**

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

#### **Порядок выполнения**

Занятия проводит инструктор, методом рассказа объясняет:

- цель и условия выполнения полетов по кругу и на висение;
- схемы сил и моментов, действующих на БЛА на режиме висения, при разгоне скорости, на гашении и в установившихся режимах полета;
- технику выполнения взлета, разворотов и посадки по вертолетному;
- порядок построения маршрута, выполнение захода на посадку и посадке на площадку;
- характерные отклонения и ошибки, их причины и методы исправления;
- технику взлета и посадки с боковым ветром;
- порядок ведения осмотрительности, распределения и переключения внимания;
- правила эксплуатации техники на земле и в воздухе;
- меры безопасности и действия в особых случаях в полете.

Объясняет особенности полета в квадрате, обращая внимание на порядок отделения от земли, висения, приземления, перемещения и разворотов и разбирает характерные отклонения и ошибки, их причины и методы исправления, порядок ведения осмотрительности, распределения и переключения внимания.

Методом активной беседы необходимо проверить знание обучаемыми правил подготовки к полету, технику выполнения набора высоты, горизонтального полета, снижения, разворотов и порядка распределения и переключения внимания, мер безопасности при запуске СУ, действий в особых случаях в полете.

Инструктор методом розыгрыша полета добивается быстрых и четких ответов, правильных и последовательных действий с оборудованием НСУ при выполнении полета и во всех случаях изменения обстановки в полете. При этом обращает внимание на особенности выполнения взлета и посадки БЛА при боковом ветре.

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

- цель и условия выполнения полетов по кругу и на висение;
- схемы сил и моментов, действующих на БЛА на режиме висения, при разгоне и гашении скорости и в установившихся режимах полета;
- технику выполнения, взлета, полета по кругу и посадки по вертолетному;
- порядок распределения внимания, ведения осмотрительности;
- технику выполнения висения, разворотов и перемещений у земли;
- характерные отклонения и ошибки, их причины и методы исправления;
- технику взлета и посадки с боковым ветром;
- правила эксплуатации техники на земле и в воздухе;
- меры безопасности и действия в особых случаях в полете.

В заключительной части занятия отработать полет БЛА на симуляторе по упражнениям Модуля 2 «Тренажерная подготовка».

### Упражнение 1.1

#### Ознакомительный полёт.

**Цель.** Ознакомить обучаемого с воздушной обстановкой, с препятствиями в районе площадки. Дать представление о лётных возможностях БЛА, его устойчивости и управляемости ПДУ.

**Время** - 00ч. 15 мин.

**Место** - площадка прямоугольной формы 5x5м,  $H_{\text{пол}}=1\text{-}2\text{м}$ .

**Условия** – квадрат для взлета и посадки 1x1м.

#### Порядок выполнения.

Обучаемый под контролем инструктора выполняет подготовку БЛА и ПДУ и устанавливает БЛА в центре квадрата для взлета. Взлет БЛА выполняет инструктор, показывает висение, перемещения в квадрате, набор высоты и развороты. Во время полёта он объясняет особенности управления БЛА.

После этого инструктор продолжает полёт до посадки, предоставляя возможность обучаемому следить за маршрутом и конфигурацией захода на посадку.

Затем инструктор передает управление БЛА обучаемому. Обучаемый с помощью ПДУ знакомится с устойчивостью и управляемостью БЛА. При этом он не должен допускать резких движений органами управления БЛА и СУ.

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

- запомнить вид и конфигурацию полета для набора высоты, ознакомиться с реакцией аппарата на работу органов управления БЛА;
- получить представление об устойчивости и управляемости БЛА;
- получить представление об органах управления БЛА на ПДУ,

### Упражнение 1.2

#### Контрольные полеты на обучение взлету, набору высоты, пилотированию БЛА на висении, снижению и посадке.

**Цель.** Научить обучаемого выполнению взлета, висения, набора высоты, снижения и посадки.

**Время** - 01ч. 00 мин.

**Место** – площадка прямоугольной формы 5x5м,  $H_{\text{пол}}=1\text{-}2\text{м}$ .

#### Порядок выполнения.

Взлет и висение выполняет обучаемый под контролем инструктора. Инструктор методом подсказа объясняет обучаемому технику выполнения взлета, набора высоты и при заходе на посадку. При подсказе каждого элемента полета инструктор должен напоминать обучаемому порядок действий рычагами управления ПДУ, о ведении осмотрительности и о распределении внимания, не допуская выход за границы площадки и избегая столкновений с препятствиями.

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

- пилотирование БЛА на взлете, наборе высоты, висении, снижении и посадке;
- выполнять взлет 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 1.3

#### Контрольные полеты на обучение пилотированию БЛА на висении, выполнению набора высоты, горизонтальному полету, снижению и посадке в квадрате.

**Цель.** Научить обучаемого выполнению взлета, висения, набора высоты, горизонтального полета, снижения и посадки в квадрате.

**Время** - 01ч. 15мин.

**Место** - площадка прямоугольной формы 5х5м.,  $H_{\text{пол}}=1\text{-}2\text{м}$ .

**Условия** – квадрат для взлета и посадки 1х1м.

**Порядок выполнения.**

Взлет и полет в квадрате выполняет обучаемый под контролем инструктора.

Инструктору методом подсказы научить обучаемого выполнению элементов полета. Он контролирует за обучаемым технику выполнения взлета, набора высоты, горизонтального полета, снижения и посадки. При необходимости инструктор подсказывает и напоминает обучаемому порядок действия рычагами управления ПДУ, о ведении осмотрительности и распределении внимания.

При выполнении горизонтального полета необходимо подсказать обучаемому положение БЛА относительно горизонта и его изменения при работе органами управления ПДУ в продольном и поперечном направлениях.

В процессе выполнения полета обучаемым инструктор внимательно следит за действиями обучаемого и при необходимости направляет его действия подсказом, объясняет схему и маршрут полета БЛА при заходе на посадку и на посадке.

**В результате выполнения упражнения** обучаемый должен:

- выполнять взлет, набор высоты, пилотировать БЛА в горизонтальном полёте;
- выполнять снижение и посадку в пределах квадрата;
- выполнять управление БЛА без грубых отклонений;
- усвоить последовательность действий при переходе с одного режима полета на другой;
- получить практику управления БЛА с помощью ПДУ.

#### **Упражнение 1.4**

**Контрольные полеты на обучение пилотированию БЛА при висении в квадрате, при наборе высоты, разворотах, разгоне скорости, торможении и при выполнении снижения и посадки в квадрате.**

**Цель.** Научить обучаемого выполнению висения в квадрате, набора высоты, горизонтального полета, разгона скорости, торможения, разворотов, снижения и посадке.

**Время** - 01ч. 00 мин.

**Место** - площадка прямоугольной формы 5х5м,  $H_{\text{пол}}=1\text{-}2\text{м}$ .

**Условия** – квадрат для взлета и посадки 1х1м.

**Порядок выполнения**

Взлет в квадрате выполняет обучаемый под контролем инструктора.

Инструктору методом подсказы научить обучаемого выполнению элементов полета.

Инструктор контролирует за обучаемым технику выполнения взлета, набора высоты, горизонтального полета, висения в квадрате, снижения и посадки в квадрате. 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 джойстиком «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 (джойстиками) 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, при наборе высоты, при разгоне скорости и торможении;
- выполнять в пределах квадрата, висение, снижение и посадку;
- выполнять развороты без грубых отклонений;
- усвоить последовательность действий при переходе с одного режима на другой.

### **Упражнение 1.5**

**Контрольные полеты на висение над точкой, перемещения и развороты на заданной высоте, взлет и посадку в заданной точке.**

**Цель.** Научить обучаемого выполнять отделение от земли, висение над точкой, перемещения и развороты у земли, взлет по вертолетному, набор высоты, горизонтальный полет, построение маршрута полета БЛА, заход и расчет на посадку, гашение скорости перед посадкой, посадку по вертолетному.

**Время - 01ч. 00 мин.**

**Место** - площадка прямоугольной формы 5x5м,  $H_{\text{пол}}=1-2\text{м}$ .

**Порядок выполнения.**

Инструктор контролирует выполнение обучаемым отделение от земли, висение над точкой на заданной высоте, вертикальное снижение и приземление в заданной точке. В каждом полёте выполнить 3-4 отделения и приземления.

Инструктор задает обучаемому выполнение разворотов на  $90^0$ ,  $180^0$  и  $360^0$  на высоте 0,5-2м. При выполнении разворотов обращать внимание на сохранение заданной высоты, плавность работы рычагами управления БЛА. В каждом полёте выполнить 3-4 отделения и приземления.

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

В процессе выполнения упражнения инструктору научить обучаемого правильному ведению осмотрительности, четким действиям в особых случаях в полете и грамотной эксплуатации техники на земле и в воздухе.

**В результате отработки упражнения** обучаемый должен:

- выполнять все элементы полета при взлете, на висение, на разворотах и при заходе на посадку на оценку не ниже «хорошо»;
- своевременно замечать и грамотно исправлять отклонения в полете.

### **Упражнение 1.6**

**Контрольные полеты на висение, перемещения и развороты на заданной высоте, полет «на себя и от себя» с посадкой в заданной точке.**

**Цель.** Научить обучаемого выполнять взлет по вертолетному, набор высоты, горизонтальный полет БЛА в режиме «на себя и от себя», заход и расчет на посадку, висение над точкой на заданной высоте, гашение скорости перед посадкой, посадка по вертолетному.

**Время - 01ч.00 мин.**

**Место** - площадка прямоугольной формы 5x5м,  $H_{\text{пол}}=1-2\text{м}$ .

**Порядок выполнения.**

Методом показа и подсказа инструктор обучает оператора выполнению:

- взлета;
- набора высоты;
- горизонтального полета на «себя и от себя»;
- снижения и разворотов;

Одновременно с этим обучает оператора выполнению:

- разгона скорости;

- переход в набор высоты;
- расчету на посадку;
- гашению скорости;
- подлет и зависание над точкой посадки.

Обучаемый тренируется в выполнении элементов учебного полета.

В процессе выполнения упражнения инструктору научить обучаемого правильному ведению осмотрительности, четким действиям в особых случаях в полете и грамотной эксплуатации техники на земле и в воздухе.

**В результате отработки упражнения** обучаемый должен:

- выполнять все элементы полета на оценку не ниже «хорошо»;
- своевременно замечать и грамотно исправлять отклонения в полете.

### Упражнение 1.7

**Контрольные полеты в квадрате для отработки техники пилотирования БЛА при полете «на себя и от себя» по заданному маршруту, на разворотах, снижении и на посадке.**

**Цель.** Отработать с обучаемым технику пилотирования БЛА «на себя и от себя» при полете по прямоугольному маршруту в пределах площадки.

**Время - 01ч.00 мин.**

**Место** – площадка прямоугольной формы 5x5м,  $H_{\text{пол}}=1-2\text{м}$ .

**Порядок выполнения.**

Инструктор контролирует технику выполнения обучаемым:

- набор высоты;
- построению маршрута и переходным режимам при полетах «на себя и от себя».
- снижение и развороты;

Одновременно с этим контролирует выполнение оператором:

- разгон скорости;
- переход в набор высоты;
- расчет на посадку;
- гашение скорости;
- подлет и зависание над точкой посадки.

Инструктор руководит действиями оператора методом подсказа.

**В результате отработки упражнения** обучаемый должен:

- выполнять все элементы полета на оценку не ниже «хорошо»;
- своевременно замечать и грамотно исправлять отклонения в полете.

### Упражнение 1.8

**Тренировочные полёты в квадрате на висение, полет «на себя и от себя» по заданному маршруту с посадкой в заданной точке перед самостоятельным управлением БЛА.**

**Цель.** Закрепить у обучаемого навыки в технике пилотирования на висение и по маршруту в режиме «на себя и от себя». Инструктору убедиться в готовности обучаемого к самостоятельному управлению БЛА.

**Время - 01ч. 00 мин.**

**Место** - площадка прямоугольной формы 5x5м,  $H_{\text{пол}}=1-2\text{м}$ .

**Порядок выполнения.**

БЛА управляет обучаемый. Инструктор контролирует действия обучаемого и оценивает умение выполнять элементы полета по кругу без его вмешательства.

Полет в квадрате обучаемый выполняет с нормальным профилем взлета и посадки.

На висении и полете «на себя и от себя» по заданному маршруту проверить и убедиться в умении выполнять все элементы полета.

Два полета обучаемый выполняет, по возможности, без подсказа инструктора.

**По результатам этих полетов** инструктор полностью и всесторонне определяет подготовленность обучаемого к самостоятельному управлению БЛА.

### **Упражнение 1.9**

#### **Зачетные полеты в квадрате для определения готовности к самостояльному управлению БЛА.**

**Цель.** Определить готовность обучаемого к самостояльному управлению БЛА.

**Время** - 00ч. 30 мин.

**Место** - площадка прямоугольной формы 5х5м,  $H_{\text{пол}}=1\text{-}2\text{м}$ .

#### **Порядок выполнения**

Полеты обучаемый выполняет самостоятельно, инструктор не вмешивается в управление БЛА и наблюдает за работой оператора.

В двух полетах на висение обучаемый выполняет в квадрате с разворотами в обе стороны на  $90^0$ ,  $180^0$  и  $360^0$  на высоте 0,5-2м, посадку выполняет в заданной точке.

В одном полете на  $H=1,5\text{м}$  обучаемый выполняет горизонтальный полет «от себя и к себе», развороты, разгон скорости и торможение.

После выполнения задания обучаемый выполняет снижение и заход на посадку.

В двух полетах по кругу обучаемый выполняет стандартные действия: взлет, полет по прямоугольному маршруту, заход на посадку и посадку БЛА в точку взлета.

В процессе выполнения полетов обучаемым инструктор внимательно следит за действиями обучаемого, соблюдением мер безопасности и принимает решение о готовности обучаемого к самостояльному управлению легким БЛА.

Все зачетные полеты обучаемым должны быть выполнены с оценкой не ниже 4 (хорошо). В случае значительных отклонений или ошибок в технике пилотирования или технологии работы оператора (оценка работы ниже 4), обучаемому инструктором назначается дополнительная тренировка, с последующей проверкой уровня подготовки.

### **Упражнение 1.10**

#### **Самостоятельные полеты для отработки пилотирования БЛА при выполнении взлета, на висении, в наборе высоты, при разворотах, на снижении и посадке.**

**Цель.** Закрепить в самостоятельных полетах на висение, выполнение набора высоты, горизонтального полета, снижения, разворотов, разгон скорости и торможение.

**Время** - 01ч. 00мин.

**Место** - площадка прямоугольной формы 5х5м,  $H_{\text{пол}}=1\text{-}2\text{м}$ .

#### **Порядок выполнения.**

Предполетную подготовку к полету, взлет и полет в квадрате выполняет обучаемый самостоятельно. Инструктор не вмешивается в управление БЛА, наблюдает за работой оператора и готов, при необходимости, оказать обучаемому помощь в пилотировании БЛА.

Обучаемый выполняет взлет, висение, горизонтальный полет, развороты и спирали с набором высоты и со снижением, разгон скорости и торможение.

После выполнения задания обучаемый выполняет снижение и заход на посадку.

### **Упражнение 1.11**

#### **Самостоятельные полеты на висение, по заданному маршруту «на себя и от себя» для отработки техники пилотирования БЛА.**

**Цель.** Закрепить в самостоятельных полетах на отделение от земли, набор высоты, висение, перемещения и развороты, горизонтальный полет, построение прямоугольного маршрута, заход и расчет на посадку, гашение скорости перед посадкой, посадку по вертолетному.

**Время** - 01ч. 00 мин.

**Место** - площадка прямоугольной формы 5х5м,  $H_{\text{пол}}=1\text{-}2\text{м}$ .

#### **Порядок выполнения.**

Предполетную подготовку к полету, взлет и полет выполняет обучаемый самостоятельно.

Инструктор не вмешивается в управление БЛА, наблюдает за работой оператора и готов, при необходимости, готов оказать обучаемому помощь в пилотировании БЛА.

В самостоятельных полетах на висение обучаемый тренируется в выполнении разворотов на  $90^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$  и  $360^{\circ}$  в обе стороны на высоте 1-2м.

В самостоятельных полетах по кругу обучаемый тренируется в выполнении: взлета, полет по прямоугольному маршруту, заход на посадку и посадке БЛА в точку взлета.

### **Упражнение 2.1а**

#### **Проверка знаний оборудования НСУ и ПО, правил эксплуатации и технологии работы.**

**Цель.** Закрепить у обучаемых знания материальной части НСУ и ПО, изучить и отработать правила их эксплуатации в автоматическом и полуавтоматическом режимах пилотирования БЛА.

**Время** – 00час 30мин

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

#### **Порядок выполнения.**

Инструктор во время занятий обязан:

- проверить у обучаемых знание оборудования и технологию работы с НСУ и ПО БЛА, правила их эксплуатации;
- повторить с обучаемыми правила эксплуатации оборудования НСУ и специальное ПО. Особое внимание обратить на программные средства управления БЛА, принцип действия и контроль работы;
- обучить правилам и технологии работы с ПО БЛА;
- проконтролировать работу обучаемых с ПО БЛА на ПК;
- объяснить возможные неисправности и сбои в ПО НСУ, способы их обнаружения и решение, которые должен принять оператор.

**В результате проведенных занятий** обучаемый должен:

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

### **Упражнение 2.1б**

#### **Подготовка к выполнению полетов в**

#### **автоматическом и полуавтоматическом режимах, работа с НСУ.**

**Цель.** Подготовить обучаемых к полетам в автоматическом и полуавтоматическом режимах пилотирования БЛА, работа с НСУ.

**Время** – 00часа 30 мин.

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

**Порядок выполнения.**

Инструктор во время занятий обязан:

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

**В результате проведенных занятий** обучаемый должен:

- закрепить знания оборудования НСУ и правил эксплуатации БЛА при полетах по заданной миссии;
- приобрести навыки по работе с НСУ и подготовке оборудования БЛА к полету.

**Упражнение 2.1в**

**Подготовка к выполнению задания в маршрутных полетах,  
работа с полезной нагрузкой в  
автоматическом и полуавтоматическом режимах.**

**Цель.** Подготовить обучаемых к маршрутным полетам с целевой нагрузкой в автоматическом и полуавтоматическом режимах пилотирования БЛА.

**Время – 01 часа.00 мин.**

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

**Порядок выполнения.**

Инструктор во время занятий обязан:

- объяснить обучаемым предстоящее задание полета по маршруту на пилотирование БЛА с целевой нагрузкой в автоматическом и полуавтоматическом режимах полета БЛА;
- отработать с обучаемыми технологию работы с целевой нагрузкой БЛА;
- обучить порядку работы с НСУ в режиме «Полёт по маршруту по заданным координатам» с заданием по целевой нагрузке;
- обучить порядку работы с НСУ в режиме «Режим возврата на точку вылета» при полете по маршруту;

**В результате проведенных занятий** обучаемый должен:

- закрепить знания оборудования НСУ и правил эксплуатации БЛА при полетах по маршруту с целевой нагрузкой;
- приобрести навыки по работе с НСУ и подготовке оборудования БЛА к полету по маршруту с заданием по целевой нагрузке.

### Упражнение 2.1

**Контрольные и тренировочные полеты в ручном режиме для отработки взлета, набора высоты, горизонтального полета, разворотов, перемещения «на себя и от себя» по заданному маршруту, висения, снижения и посадки.**

**Цель.** Научить обучаемого работе с ПДУ и выполнению всех элементов полета в ручном режиме.

**Время** - 00ч.30 мин./ 01ч.00 мин., контр./сам.

**Место** - воздушное пространство над площадкой,  $H_{\text{пол}}=10-30\text{м}$ ;  
- в пределах горизонтальной видимости, 20-100м.

#### **Порядок выполнения.**

Под контролем инструктора обучаемый выполняет все элементы полета в ручном режиме. Инструктор контролирует за обучаемым технику выполнения взлета, набора высоты, горизонтального полета, разворотов, перемещения «на себя и от себя» по заданному маршруту, висения, снижения и посадки. При необходимости инструктор подсказывает и напоминает обучаемому порядок действия рычагами управления ПДУ.

После усвоения задания, обучаемый приступает к самостоятельным тренировочным полетам.

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

### Упражнение 2.2

#### **Контрольные и тренировочные полеты**

#### **для отработки автоматического облета зоны на безопасной высоте.**

**Цель.** Научить обучаемого работе с НСУ, выполнению автоматического режима облета зоны на безопасной высоте.

**Время** - 00ч.30 мин./ 01ч.00 мин., контр./сам.

**Место** - воздушное пространство над площадкой,  $H_{\text{пол}}=10-30\text{м}$ ;  
- в пределах горизонтальной видимости, 20-100м.

#### **Порядок выполнения**

Под контролем инструктора обучаемый задает предстоящее задание сканирования зоны в автоматическом режиме в НСУ и загружает информацию в БЛА.

Полет в зону над точкой в режиме облета зоны с помощью НСУ БЛА выполняет обучаемый под контролем инструктора.

Инструктору методом подсказа научить обучаемого выполнению элементов полета.

После усвоения задания, обучаемый приступает к самостоятельным тренировочным полетам.

В процессе выполнения полета обучаемым инструктору внимательно следить за действиями обучаемого, порядком работы с НСУ, распределением и переключением внимания между НСУ и полетом БЛА, при необходимости направлять действия обучаемого подсказом, объясняет схему и маршрут полета БЛА в зоне и при заходе на посадку и на посадке.

**В результате выполнения упражнения** обучаемый должен:

- изучить технологию работы с НСУ в автоматическом режиме;
- знать технологию работы с НСУ при автоматическом режиме сканирования зоны полета БЛА.

### Упражнение 2.3

#### Контрольные и тренировочные полеты в полуавтоматическом режиме с переменным профилем сканирования зоны. Набор высоты и снижение на безопасной высоте, возврат в точку вылета (дом).

**Цель.** Научить обучаемого работе с НСУ и выполнению в полуавтоматическом режиме сканирование зоны с целевой нагрузкой на безопасной высоте.

**Время** - 00ч.30 мин./ 01ч.00 мин., контр./сам.

**Место** – воздушное пространство над площадкой,  $H_{\text{пол}}=10-30\text{м}$ ;

- в пределах горизонтальной видимости, 20-100м.

#### 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 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 переходе с одного режима полета БЛА на другой;
- получить практику управления БЛА с помощью НСУ.

### Упражнение 2.4

#### Контрольные и тренировочные полеты для отработки автоматического и полуавтоматического режима сканирования зоны с заданным шагом, высотой и с ручным управлением в заданных точках.

**Цель.** Научить обучаемого выполнению автоматического и полуавтоматического режима сканирования зоны с заданным шагом, высотой и с ручным управлением в заданных точках.

**Время** - 00ч.30 мин./ 01ч.00 мин., контр./сам.

**Место** – воздушное пространство над площадкой,  $H_{\text{пол}}=10-30\text{м}$ ;

- в пределах горизонтальной видимости, 20-100м.

#### Порядок выполнения.

Под контролем инструктора обучаемый задает в НСУ предстоящее задание сканирования зоны в автоматическом и полуавтоматическом режиме 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 по сканированию зоны с переменной высотой и в различных направлениях 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 режиме «сканирования зоны с заданным шагом, высотой, скоростью и действиями в поворотных точках»;
- управлять полетом БЛА с помощью НСУ.

### **Упражнение 2.5**

**Контрольные и тренировочные полеты по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием (миссия). Возврат на точку взлета.**

**Цель.** Научить обучаемого выполнению полетов БЛА по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием.

**Время** - 00ч.30 мин./ 01ч.00 мин.

**Место** – воздушное пространство над площадкой,  $H_{\text{пол}}=10-30\text{м}$ ;  
- в пределах горизонтальной видимости, 20-100м.

**Порядок выполнения.**

Полет по маршруту в пределах видимости БЛА в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием выполняется с помощью НСУ БЛА. Обучаемый, под контролем инструктора, вводит данные задания в НСУ и управляет полетом БЛА.

ПО отрабатывается в режиме «Полёт по маршруту по заданным координатам» с выходом на точку вылета. Снижение над точкой и заход на посадку выполняется в ручном режиме.

Инструктору методом подсказа научить обучаемого выполнению элементов полета.

После усвоения задания, обучаемый приступает к самостоятельным тренировочным полетам.

В процессе выполнения полета обучаемым инструктору внимательно следить за действиями обучаемого, порядком распределения и переключения внимания, при необходимости направлять его действия подсказом, объясняет схему и маршрут полета БЛА в процессе выполнения задания и при заходе на посадку и на посадке.

**В результате выполнения упражнения** обучаемый должен:

- изучить технологию работы с НСУ в режиме «Полёт БЛА по маршруту по заданным координатам»;
- контролировать полет БЛА в режиме «Полёт по маршруту по заданным координатам» с соблюдением безопасной высоты.

### **Упражнение 2.6**

**Контрольные и тренировочные полеты по маршруту  
в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с  
функциональным заданием целевой нагрузки.**

**Цель.** Научить обучаемого в работе с НСУ и выполнению полетов БЛА по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием целевой нагрузки.

**Время** - 00ч.30 мин./ 01ч.00 мин.

**Место** – воздушное пространство над площадкой,  $H_{\text{пол}}=10-30\text{м}$ ;  
- в пределах горизонтальной видимости, 20-100м.

**Порядок выполнения.**

Полет по маршруту в пределах видимости БЛА в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием целевой нагрузки выполняется с помощью ПО, отработанного обучаемым в НСУ.

В процессе выполнения полета БЛА обучаемый, под контролем инструктора, следит за работой полезной нагрузки, корректирует ее работу, вносит необходимые изменения и следит за параметрами полета БЛА.

Выход на точку взлета отрабатывается в режиме функции «Удержания курса» и «Возврат на точку взлета».

Снижение над точкой и заход на посадку выполняется в ручном режиме.

Инструктору методом подсказа научить обучаемого выполнению элементов полета.

После усвоения задания, обучаемый приступает к самостоятельным тренировочным полетам.

В процессе выполнения полета обучаемым инструктору внимательно следить за действиями обучаемого, порядком распределения и переключения внимания, при необходимости направлять его действия подсказом, объясняет схему и маршрут полета БЛА в процессе выполнения задания и при заходе на посадку и на посадке.

**В результате выполнения упражнения** обучаемый должен:

- изучить технологию работы с НСУ в режиме «Полёт по маршруту по заданным координатам» и с использованием функции «Удержания курса» и «Возврат на точку взлета»;

отработать технологию работы с НСУ для выполнения полета БЛА в режиме «Полёт по маршруту по заданным координатам» с использованием функции «Удержания курса» и «Возврат на точку взлета».

#### **5.1.3.3 Задача третья.**

##### **Экзаменационные полеты.**

**Цель.** Определить, отвечает или нет кандидат требованиям квалификации оператора наземной станции управления беспилотным летательным аппаратом.

**Время - 01час.00мин.**

Летная проверка состоит из трех частей:

- Зачетные полеты по кругу и на висение;
- Зачетный полет над точкой;
- Зачетный полет по маршруту в автоматическом и полуавтоматическом режимах.

Полеты выполняются под контролем проверяющего.

#### **Упражнение 3.1**

##### **Зачетные полеты в ручном (ПДУ) управлении БЛА в квадрате на висение и по маршруту в режиме «от себя и на себя».**

**Цель.** В процессе выполнения зачетных полетов определить готовность кандидата к самостоятельной работе и аттестации на оператора наземной станции управления беспилотным летательным аппаратом в ручном управлении полетом БЛА с помощью ПДУ.

**Время - 00ч. 15 мин.**

**Место** - воздушное пространство над площадкой,  $H_{\text{пол}}=1-10\text{м}$ ;  
- в пределах горизонтальной видимости.

**Порядок выполнения.**

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

Экзаменуемый выполняет: взлёт, висение на  $H_{\text{пол}}=5-7\text{м}$ , правый, левый развороты на 90,180, 360° и перемещения вперёд, назад, влево, вправо в условиях попутного и бокового ветра и выполняет посадку БЛА.

Проверяющий наблюдает за работой экзаменуемого и оценивает ее качество.

#### **Полёты по кругу.**

Полет по прямоугольному маршруту выполняется экзаменуемым с учетом сноса БЛА ветром. Необходимо выдерживать заданную высоту  $H_{\text{пол}}=5-10\text{м}$  и постоянную скорость полета. Осуществлять визуальный контроль за построением маршрута, местом разворотов, режимами полета, все манипуляции по управлению полетом БЛА должны выполняться своевременно. Посадку выполнить на площадку взлета.

Проверяющий обязан наблюдать за работой экзаменуемого и оценивать ее качество:

- взлет;
- набора высоты;
- построение маршрута;
- горизонтальный полет;
- снижение и развороты;
- заход на посадку;
- посадка.

**В результате отработанного упражнения** экзаменуемый должен выполнить все элементы полета на висение и по кругу на оценку не ниже 4 «хорошо».

### **Упражнение 3.2**

#### **Зачетный полет над точкой в режиме сканирования зоны с функциональным заданием в полуавтоматическом режиме. Работа с полезной нагрузкой.**

**Цель.** В процессе выполнения зачетного полета над точкой в режиме сканирования зоны с функциональным заданием в полуавтоматическом режиме определить готовность кандидата к самостоятельной работе и аттестации на оператора наземной станции управления беспилотным летательным аппаратом.

**Время - 00ч.15 мин.**

**Место** - воздушное пространство над площадкой,  $H_{\text{пол}}=10-30\text{м}$ ;

- в пределах горизонтальной видимости, 50-100м.

#### **Порядок выполнения.**

Обучаемый получает от проверяющего задание по сканированию зоны с переменной высотой и в различных направлениях полета БЛА, формирует задание в НСУ, загружает его в БЛА и выполняет взлет БЛА по заданию. После выполнения задания возврат на точку взлета и посадка БЛА.

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

**В результате отработанного упражнения** экзаменуемый должен выполнить все элементы полета на оценку не ниже 4 «хорошо».

### **Упражнение 3.3**

#### **Зачетный полет по заданному маршруту (миссия) в автоматическом режиме и сканирование зоны в поворотных пунктах в полуавтоматическом режиме. Работа с полезной нагрузкой БЛА.**

**Цель.** В процессе выполнения зачетного полета по маршруту определить готовность кандидата к самостоятельной работе с полезной нагрузкой БЛА и аттестации на оператора наземной станции управления беспилотным летательным аппаратом.

**Время** - 00час. 30 мин.

**Место** - воздушное пространство над площадкой,  $H_{\text{пол}}=10-30\text{м}$ ;

- в пределах горизонтальной видимости, 50-100м.

**Порядок выполнения.**

Обучаемый получает от проверяющего задание на полет БЛА по маршруту со сканированием зоны 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 в автоматическом и полуавтоматическом режимах по заданным координатам с функциональным заданием. Обучаемый отрабатывает ПО, контролирует и управляет полетом БЛА.

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

**В результате отработанного упражнения** экзаменуемый должен выполнить все элементы полета на оценку не ниже 4 «хорошо».

## **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 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 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, обнаружающие 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	Выдерживание центра $\pm 0,5\text{м}$
Выдерживание высоты висения	0,5 - 1 м
Полет «от себя»	Без отклонений
Полет «на себя»	Без отклонений
Развороты на висении 90, 180, 360гр.	$\pm 15\text{гр}$
Отклонение от заданного направления	$\pm 0,5\text{м}$
Координация рулями	Достаточная
Заход на посадку	Координированный
Зависание	Устойчивое 2-3м
Посадка	Без смещений

### **7.4. Критерий оценки качества освоения Модуля 3 Летнее 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).

<b>Параметр</b>	<b>Допустимое отклонение</b>
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.
Выдерживание 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**

---

**СВИДЕТЕЛЬСТВО  
ОБ ОБУЧЕНИИ**

г. МОСКВА-2023г.

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

ФГУП «НАК РОССИИ им. ЧКАЛОВА  
АВИАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ

**ЛИЦЕНЗИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ  
Департамент образования г. Москвы**

**Серия №  
№ от**



# СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ ОБУЧЕНИИ

настоящее выдано

(фамилия)

(имя)

(отчество)

в том, что он (она) с «\_» \_\_\_\_ 202\_ года по «\_» \_\_\_\_ 202\_ года прошел (а) обучение на базе Авиационного центра подготовки ФГУП «НАК России им. Чкалова» по «**Программе профессионального обучения**» код профессии - 25331 «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом (Внешний пилот беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее)» по специальности 25.02.08 «**Эксплуатация беспилотных авиационных систем**» в объеме:

72 (семьдесят два) часа

из них: теоретический курс – 43 часа; летная подготовка – 20 часов; тренажерная подготовка – 09 часов; техническая эксплуатация комплекса – допуск к обслуживанию БЛА в объеме «Оперативное ТО».

## **Председатель экзаменационной комиссии**

## **Секретарь**

M.Π.

регистрационный номер    - №