

Автономная некоммерческая организация дополнительного образования «Воспитно-патриотический парк Республики Башкортостан «Патриот» имени Героя Российской Федерации Серафимова Максима Владимировича»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АНО ДО «Патриот»
им. Героя РФ Серафимова М.В.
И.А. Старшинин

Приказ №
« 31 »



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель министра
образования и науки
Республики Башкортостан
И.В. Косолапова

« 31 » 08 2023 г.



**Основная программа профессионального обучения по профессии 25331
«Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем,
включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с
максимальной взлетной массой 30 кг и менее»**

Вид программы: разноуровневая
Форма: очная
Уровень: базовый
Направленность: социально-гуманитарная
Возраст участников: 18-50 лет
Срок реализации: краткосрочная

Разработчики программы:

Комков Г.В., начальник отдела
тактической и специальной тактической
подготовки операторов БПЛА
Шумилов М.В., инструктор отдела
тактической и специальной тактической
подготовки операторов БПЛА

Уфа-2023г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
1.1 Наименование программы: Образовательная программа профессионального обучения по профессии «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».	3
1.2 Актуальность.....	3
1.3 Цель и задачи реализации программы.....	4
1.4. Методологические основы и принципы учебной и воспитательной деятельности.	4
1.5. Основные направления обучения.....	4
Трудовая функция.....	6
Формы подведения итогов реализации программы:	10
2.1 Учебный план профессионального образования по профессии «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».	11
2.2 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение:	13
2.3 Трудоёмкость обучения:	13
2.2. Содержание учебного плана	13
Раздел 1. Введение в курс:	13
Раздел 2. Базовый курс FPV –пилотирования:.....	14
Раздел 3. Базовый курс эксплуатации и пилотирования разведывательных БПЛА:.....	14
Раздел 4. Топография:	15
Раздел 5. Медподготовка:.....	15
Раздел 6. Тактическая подготовка:.....	15
Раздел 7. Инженерная подготовка:.....	15
Раздел 8. Связь:	15
Раздел 9. Авианаводка и арткорректировка с помощью БПЛА:	16
Раздел 10. Тактическое применение БПЛА в зоне проведения СВО:	16
2.2 Учебно-тематический план программы профессиональной подготовки "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».	16
2.3 Организационно-педагогические условия реализации программы профессиональной подготовки «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».	23
3. Учебно-методическое обеспечение программы.....	25
Литература:.....	25
4. Кадровое обеспечение программы	25
5. Оценка качества освоения программы.....	25
6. Календарный учебный график.....	25
7. Приложение к программе профессиональной подготовки «Оператор наземных средств управления беспилотными летательными аппаратами».....	26

1. Пояснительная записка

1.1 Наименование программы: Образовательная программа профессионального обучения по профессии «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».

Образовательная программа профессионального обучения по профессиям рабочих, должностям служащих «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» в рамках проекта «Беспилотные авиационные системы».

Программа разработана в соответствии с требованиями:

Образовательная программа профессионального обучения по профессии рабочего, должности служащего 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» - комплекс нормативно-методической документации, регламентирующий содержание, организацию и оценку качества подготовки обучающихся и представляет собой систему документов, разработанных и утвержденных с учетом требований рынка труда.

Нормативную правовую основу обучения профессии составляют:

- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 №534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение», зарегистрированного в Минюсте России 14.08.2023 №74776;

- Приказа Минтруда России от 14.09.2022 №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»;

- Приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. №761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих»;

В результате освоения программы курсанты осваивают/совершенствуют следующую обобщенную трудовую функцию: "Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее (код В/01.3; В/02.3).

Педагогическая целесообразность заключается в раскрытии индивидуальных способностей, обучающихся не только в профессиональной деятельности, но и в творческом подходе к любому виду деятельности.

К обучению допускаются лица различного возраста, имеющие основное общее или среднее образование и лица, достигшие 18 лет, имеющие основное общее или среднее общее образование.

1.2 Актуальность

Актуальность Программы обусловлена возросшей тенденцией применения беспилотных систем как в военной, так и в гражданской областях.

В ходе проведения специальной военной операции на Украине практический опыт использования беспилотных летательных аппаратов доказал высокую боевую эффективность указанных технологий наряду с относительно низким уровнем финансовых затрат на их обеспечение.

Кроме того, внедрение беспилотных систем в гражданских отраслях хозяйствования, таких как сельское, лесное хозяйство, а также в сфере деятельности чрезвычайных служб, также показало целесообразность использования данных технологий.

В связи с наглядностью положительного опыта внедрения беспилотных систем, как в военной, так и в гражданской областях, в указанных сферах деятельности в настоящее время

стремительно растет востребованность в высококвалифицированных специалистах по применению и обслуживанию беспилотных систем.

Таким образом, представленная «Программа курса подготовки операторов БПЛА» в настоящее время является актуальной.

1.3 Цель и задачи реализации программы

Целью реализации данной программы является обеспечение военной и гражданской отраслей стабильным притоком высококвалифицированных специалистов в части управления, обслуживания и противодействия БПЛА.

Задачи, стоящие перед Центром при реализации данной программы состоят:

1) в формировании и совершенствовании у курсантов профессиональной компетенции в сфере применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в ходе ведения боевых действий, а также в интересах отраслей гражданского сектора;

2) в наглядном предоставлении курсантам исчерпывающей информации о специфике применения БПЛА в ходе ведения боевых действий, и в гражданском секторе с приоритетом практической отработки полученных знаний и закрепления приобретаемых навыков.

Программа направлена на развитие у обучающихся устойчивых практических навыков пилотирования, усовершенствования теоретических навыков, получение полного спектра информации в сфере прикладного применения данных устройств.

Программа разработана по поручению Администрации Главы Республики Башкортостан.

1.4. Методологические основы и принципы учебной и воспитательной деятельности.

Методология и принципы учебной и воспитательной деятельности, применяемые в ходе реализации данной программы заключаются в проведении лекций, наглядной демонстрации и углубленной практической отработке приобретаемых навыков с наглядным закреплением теоретических знаний.

1.5. Основные направления обучения

1. Теория и практика применения БПЛА разведывательного типа
2. Теория и практика применения БПЛА ударного типа
3. Теория и практика противодействия БПЛА противника
4. Топографическая подготовка
5. Тактическая подготовка
6. Инженерная подготовка
7. Медицинская подготовка
8. Теория и практика осуществления связи между подразделениями

Содержание программы нацелено на формирование и/или совершенствование следующей компетенции:

- способность управлять дроном;
- взаимодействовать с участниками воздушного движения и органом единой системы организации воздушного движения.

В результате освоения программы курсант должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для формирования и/или совершенствования указанной компетенции:

Курсант должен:

1. Знать нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов
2. Знать порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве

3. Знать требования эксплуатационной документации
4. Знать летно-технические характеристики беспилотного летательного аппарата и влияние на них эксплуатационных факторов
5. Знать порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета
6. Знать правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения
7. Знать порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс беспилотного воздушного судна
8. Знать порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов
9. Знать правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства
10. Знать порядок получения информации о запрещенных зонах и зонах ограничения полетов
11. Знать основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным аппаратом
12. Знать правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации
13. Уметь читать аэронавигационные материалы
14. Уметь анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку
15. Уметь использовать программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс беспилотного воздушного судна
16. Уметь выполнять аэронавигационные расчеты
17. Уметь составлять полетное задание и план полета
18. Уметь оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем
19. Уметь оформлять полетную и техническую документацию
20. Уметь осуществлять запуск беспилотного летательного аппарата
21. Уметь осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного летательного аппарата
22. Уметь распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов
23. Уметь принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным летательным аппаратом
24. Уметь выполнять послеполетные работы

Программа разработана на основе профессионального(ых) стандарта(ов) (квалификационных требований):

Содержание программы ориентировано на требования 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" (код 17.071).

В результате освоения программы курсанты осваивают / совершенствуют следующую обобщенную трудовую функцию: "Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее (код В/01.3; В/02.3)".

Трудовая функция

Наименование	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	Код	В/01.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Подбор и подготовка картографического материала
	Ознакомление с ограничениями в районе выполнения полета по маршруту (трассе)
	Подбор стартово-посадочной площадки для эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Нанесение маршрута полета на карту
	Расчет аэронавигационных элементов полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Подготовка плана полета беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий
	Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна
	Подготовка полетной документации
	Подготовка стартово-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

	<p>Проверка готовности беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием, ее приемка</p>
	<p>Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций</p>
Необходимые умения	<p>Читать аэронавигационные материалы</p>
	<p>Анализировать метеорологическую, орбитологическую и аэронавигационную обстановку</p>
	<p>Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций</p>
	<p>Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна</p>
	<p>Выполнять аэронавигационные расчеты</p>
	<p>Составлять полетное задание и план полета</p>
	<p>Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем</p>
	<p>Оформлять полетную и техническую документацию</p>
Необходимые знания	<p>Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ</p>
	<p>Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов</p>
	<p>Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном</p>
	<p>Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве</p>
	<p>Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной массой до 30 кг в ожидаемых условиях эксплуатации</p>
	<p>Требования эксплуатационной документации</p>

	Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов
	Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета
	Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения
	Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна
	Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов
	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

Трудовая функция

Наименование	Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	Код	В/02.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными
	Установление связи с органом Единой системы организации воздушного движения и получение разрешения на использование воздушного пространства
	Принятие решения на взлет беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Запуск беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Дистанционное управление полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и (или) контроль параметров полета
	Выполнение полета беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием

	Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания
	Выполнение действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Информирование соответствующих органов Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета, о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки
	Осуществление взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Принятие решений о посадке беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна
	Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций
	Выполнение мероприятий по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе
Необходимые умения	Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна
	Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета 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 электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций
Необходимые знания	Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами
	Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами в сегрегированном воздушном пространстве
	Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном
	Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна
	Правила ведения радиосвязи
	Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях
	Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна
	Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования
	Порядок проведения послеполетных работ
	Порядок действий для недопущения посторонних лиц к беспилотной авиационной системе
	Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций
Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна	

Формы подведения итогов реализации программы:

По окончании профессионального обучения обучающийся сдает квалификационный экзамен, по результатам которого получает свидетельство о профессии рабочего, должности служащего с присвоением квалификации (разряда, класса, категории и т.д.).

2. Содержание программы

2.1 Учебный план профессионального образования по профессии «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».

Квалификация: Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее

Длительность обучения: 1 месяц

Режим занятий: 7 раз в неделю (по 16 часов)

Диапазон тарифных разрядов: 2 разряд

Минимальный уровень образования принимаемых на обучение: обучающиеся имеющие основное общее или среднее специально-общее образование и лица достигшие 18-ти лет

Уровень получаемого образования: Профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих

Форма обучения: очная

№ п/п	Наименование разделов, тем	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			Итоговая аттестация
				лекц ии	лаб. Занятия	практичес кие занятия, семинары	
1	Введение в курс	10	10	8	0	2	0
2	Базовый курс ФРВ – пилотирования	50	60	0	0	60	0
3	Базовый курс эксплуатации и пилотирования разведывательных БПЛА	50	60	0	0	60	2
3.1	Контрольно-полевой выход	20					Контрольно-полевой выход
	Итого:	130					
4	Топография	74	84	30	0	54	2
5	Медподготовка	21	21	6	0	15	1
6	Тактическая подготовка	30	30	0	0	30	2
7	Инженерная подготовка	30	30	10	0	20	2
8	Связь	20	20	4	0	16	2

9	Авианаводка и арткорректировка с помощью БПЛА	40	40	10	0	30	3	
10	Тактическое применение БПЛА в зоне проведения СВО	100	120	0	0	120	4	Контрольно- полевой выход
10.1	Контрольно-полевой выход	20						
	Итого:	345						
	Всего по курсу	475						

2.2 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение:

Лица, имеющие базовый перечень знаний специальной технической направленности в области управления и техобслуживания БПЛА или соответствующую военно-учётную специальность.

2.3 Трудоёмкость обучения:

Трудоёмкость программы – 475 час(-а, -ов). Аудиторная нагрузка - 419 час(-а, -ов).
Самостоятельная работа слушателей - 56 час(-а, -ов). Форма обучения - очная

2.2. Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в курс:

1.1. История БПЛА

Возникновение и развитие индустрии гражданских и боевых БПЛА, интеграция технологий гражданского сектора в военный сектор

1.2. Виды БПЛА:

1.2.1 БПЛА самолётного типа

1.2.2 Мультироторные БПЛА

1.2.3 БПЛА аэростатического типа

1.2.4 Гибридные модели БПЛА

1.3. FPV и разведывательные БПЛА

Раздел 2. Базовый курс FPV –пилотирования:

2.1. Пульты управления

Виды, особенности эксплуатации с различными типами дронов

2.2. Безопасность при сборке

2.3. Безопасность в полёте

2.4. Безопасность при эксплуатации

2.5. Каналы и частоты управления FPV БПЛА

Устойчивость сигнала, особенности работы в зоне РЭБ

2.6. Обслуживание БПЛА

Ремонт, сборка согласно требуемой комплектации

2.7. Виды аккумуляторов для FPV БПЛА. Устройство, эксплуатация, сроки службы, хранение

Раздел 3. Базовый курс эксплуатации и пилотирования разведывательных БПЛА:

3.1. Использование коммерческих БПЛА в разведывательных, поисковых, и целях объективного контроля

3.2. Использование коммерческого БПЛА в качестве ударного в зоне СВО

3.3. Виды аккумуляторов для коммерческих БПЛА. Устройство, эксплуатация, сроки службы, хранение

3.4. Наборы технических средств для работы с коммерческими БПЛА при проведении СВО

3.4.1. Ремкомплект и средства технического обслуживания

3.4.2. Комплект дополнительного снаряжения для БПЛА:

3.4.3. Пауэрбанки и зарядные станции

3.4.4. Пропеллеры

3.4.5. Ретрансляторы

3.5. Системы сброса

3.6. Антенны для усиления

3.7. системы РЭБ

3.8. Гражданские сферы применения коммерческих БПЛА

3.10. Исследование, мстеорология, экология, геологоразведка, мониторинг промышленных объектов, лесное хозяйство, водное хозяйство, геодезия, мониторинг ЛЭП, градостроительство и землеустройство, дорожное хозяйство, нефтегазовый сектор, охотничье хозяйство, авиационные работы, охрана.

Раздел 4. Топография:

- 4.1. Картография и основы ориентирования
- 4.2. Работа с геодезическими и измерительными инструментами
- 4.3. Работа с картографическими и навигационными ресурсами Гугл и Яндекс
- 4.4. Работа со специализированным программным обеспечением Alpine Quest
- 4.5. Работа со специализированным программным обеспечением Offline Maps
- 4.6. Аэрофотосъёмка и фотограмметрия

Раздел 5. Медподготовка:

- 5.1. Базовый курс первой медицинской само и взаимопомощи
- 5.2. Тактическая медицина
- 5.3. Обеспечение санитарных условий в зоне СВО

Раздел 6. Тактическая подготовка:

- 6.1. Основы тактики
- 6.2. Отделение/взвод в обороне
- 6.3. Отделение/взвод в наступлении
- 6.4. Тактико-специальная подготовка

Раздел 7. Инженерная подготовка:

- 7.1. Основы инженерной подготовки
- 7.2. Виды и устройство инженерных боеприпасов и СВУ
- 7.3. Виды и устройство инженерных сооружений и зданий
- 7.4. Виды и устройство минно-взрывных заграждений

Раздел 8. Связь:

- 8.1. Виды и типы связи и применяемых радиостанций
- 8.2. Частоты радиосвязи
- 8.3. Порядок радиообмена
- 8.4. Аккумуляторы для радиостанций, виды, правила эксплуатации и хранения
- 8.5. Шифрование радиообмена, переговорные таблицы
- 8.6. Варианты усиления сигнала в полевых условиях

Раздел 9. Авианаводка и арткаорректировка с помощью БПЛА:

- 9.1. Основы и принципы ведения корректировки
- 9.2. Особенности ведения корректировки в дневное и ночное время
- 9.3. Особенности использования БПЛА при ведении корректировки
- 9.4. Особенности корректировки в сложных погодных условиях

Раздел 10. Тактическое применение БПЛА в зоне проведения СВО:

- 10.1 Специфика решения тактических задач, возникающих на линии боевого соприкосновения в зоне СВО.

2.2 Учебно-тематический план программы профессиональной подготовки "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ауд. час.	Аудиторные занятия, час.		
			лекции	лаб. Занятия	практические занятия, семинары
1	Введение в курс	10			
1.1	История БПЛА	2	2	0	0

1.2	Виды БПЛА	2	2	2	2	0	0	0
1.3	БПЛА самолётного типа Мультироторные БПЛА БПЛА аэростатического типа Гибридные модели БПЛА	4	4	2	2	0	0	2
	FPV и коммерческие БПЛА	2	2		0	0	0	2
2	Базовый курс FPV – пилотирования	60						
2.1	Пульты управления	2	6	2	2	0	0	4
2.2	Безопасность при сборке	4	4	2	2	0	0	2
2.3	Безопасность в полёте	30	30	2	2	0	0	28
2.4	Безопасность при эксплуатации	2	2	2	2	0	0	2
2.5	Каналы и частоты управления FPV БПЛА	5	5	2	2	0	0	3
2.6	Обслуживание БПЛА	15	15	1	1	0	0	14

2.7	Виды аккумуляторов для ГРВ БПЛА. Устройство, эксплуатация, сроки службы, хранение	2	2	0	0	0	0	2
3	Базовый курс эксплуатации и пилотирования коммерческих БПЛА:	60						
3.1	Использование коммерческих БПЛА в разведывательных, поисковых, и целях объективного контроля	6	6	0	0	0	0	6
3.2	Использование коммерческого БПЛА в качестве ударного в зоне СВО	6	6	0	0	0	0	6
3.3	Виды аккумуляторов для коммерческих БПЛА. Устройство, эксплуатация, сроки службы, хранение	4	4	2	0	0	0	2
3.4	Наборы технических средств для работы с коммерческими БПЛА при проведении СВО	4	4	2	0	0	0	2
3.5	Ремкомплект и средства технического обслуживания	4	4	1	0	0	0	3
3.6	Комплект дополнительного снаряжения для БПЛА:	4	4	1	0	0	0	3
3.7	Пауэрбанки и зарядные станции	4	4	3	0	0	0	1
3.8	Пропеллеры	4	4	2	0	0	0	2
3.9	Ретрансляторы	4	4	1	0	0	0	3
3.10	Системы сброса	4	4	1	0	0	0	3

3.11	Антенны для усиления	4	4	2	0	2
3.12	Системы РЭБ	4	4	2	0	2
3.13	Гражданские сферы применения коммерческих БПЛА	4	4	4	0	0
3.14	Исследование, метеорология, экология, геологоразведка, мониторинг промышленных объектов, лесное хозяйство, водное хозяйство, геодезия, мониторинг ЛЭП, градостроительство и землеустройство, дорожное хозяйство, нефтегазовый сектор, охотничье хозяйство, авиаработы, охрана	4	4	4	0	0
4	Топография:	84				
4.1	Картография и основы ориентирования	20	20	10	0	10
4.2	Работа с геодезическими и измерительными инструментами	10	10	5	0	5
4.3	Работа с картографическими и навигационными ресурсами Гугл и Яндекс	10	10	5	0	5
4.4	Работа со специализированным программным обеспечением Alpine Quest	30	30	15	0	15

4.5	Работа со специализированным программным обеспечением Offline Maps	7	7	2	0	5
4.6	Аэрофотосъёмка и фотограмметрия	7	7	2	0	5
5	Медподготовка	21				
5.1	Базовый курс первой медицинской само и взаимопомощи	7	7	2	0	5
5.2	Тактическая медицина	10	10	2	0	8
5.3	Обеспечение санитарных условий в зоне СВО	4	4	3	0	1
6	Тактическая подготовка	30				
6.1	Основы тактики	5	5	0	0	5
6.2	Отделение/взвод в обороне	5	5	0	0	5
6.3	Отделение/взвод в наступлении	5	5	0	0	5
6.4	Тактико-специальная подготовка	15	15	0	0	15
7	Инженерная подготовка	30				
7.1	Основы инженерной подготовки	5	5	1	0	4
7.2	Выды и устройство инженерных боеприпасов и	5	5	3	0	2

	СВУ									
7.3	Виды и устройство инженерных сооружений и зданий	5	5	5	0	0	0			
7.4	Виды и устройство минно-взрывных заграждений	15	15	5	0	0	10			
8	Связь	20								
8.1	Виды и типы связи и применяемых радиостанций	4	4	4	0	0	0			
8.2	Частоты радиосвязи	4	4	2	0	0	2			
8.3	Порядок радиообмена	2	2	0	0	0	2			
8.4	Аккумуляторы для радиостанций, виды, правила эксплуатации и хранения	2	2	0	0	0	2			
8.5	Шифрование радиообмена, переговорные таблицы	4	4	1	0	0	3			
8.6	Варианты усиления сигнала в полевых условиях	4	4	2	0	0	2			
9	Авианаводка и арткорректировка с помощью БПЛА	40								
9.1	Основы и принципы ведения корректировки	10	10	2	0	0	8			
9.2	Особенности ведения корректировки в дневное и ночное время	10	10	5	0	0	5			

9.3	Особенности использования БПЛА при ведении корректировки	10	10	0	0	0	10
9.4	Особенности корректировки в сложных погодных условиях	10	10	0	0	0	10
10	Тактическое применение БПЛА в зоне проведения СВО	120	120	0	0	0	120

2.3 Организационно-педагогические условия реализации программы профессиональной подготовки «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»

Материально-технические условия

Вид занятий	Вид учебного помещения	Среда обучения	Оборудование	Программное обеспечение
Лекция	Аудитория	Контактная работа	<p>Оборудование аудиторного помещения и рабочих мест: мобильные столы с возможностью формирования различных форм рассадки по количеству участников; рабочее место преподавателя; Доска магнитная (1 шт); комплект разноцветных маркеров.</p> <p>Технические средства обучения: персональные компьютеры (12 шт); Смартфоны (10 шт); Планшеты (10 шт)</p> <p>Ружье ангадроповое (1 шт), Лэросканер (1шт)</p> <p>Комплект FPV-дронов (5шт), Комплект разведдронов (8 шт); проектор или плазменная панель для демонстрации слайдов на экране; ноутбук с портом USB 2.0</p>	<p>MS PowerPoint, Word, Adobe Acrobat, симулятор полётов виртуальный LiftOff, AlphineQuest Offline Maps</p>

Практическое занятие, семинар	Аудитория	Контактная работа	<p>Оборудование аудиторного помещения и рабочих мест: мобильные столы с возможностью формирования различных форм рассадки по количеству участников; рабочее место преподавателя; Доска магнитная (1 шт); комплект разноцветных маркеров. Технические средства обучения: персональные компьютеры (12 шт); Смартфоны (10 шт); Планшеты (10 шт) Ружье антидроповое (1 шт), Аэросканер (1шт) Комплект FPV-дронов (5шт), Комплект разведдронов (8 шт); проектор или плазменная панель для демонстрации слайдов на экране; ноутбук с портом USB 2.0</p>	<p>MS PowerPoint, Word, Adobe Acrobat, симулятор полётов виртуальный LiftOff, AlphineQuest Offline Maps</p>
-------------------------------	-----------	-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Учебно-методическое обеспечение программы

Литература:

1. Афанасьев П.П., Веркин Ю.В., Голубев И.С., Голубков Е.П., Гусейнов А.Б., Дьяконов Д.А., Кузин С.К., Куличенко В.Ф., Матвеев А.М., Парафесь С.Г., Ташкеев Л.Л., Туркин И.К., Янкевич Ю.И. Основы устройства, проектирования, конструирования и производства летательных аппаратов (дистанционно пилотируемые летательные аппараты). Под ред. И.С. Голубева и Ю.И. Янкевича. - М.: Изд-во МАИ, 2006. - 528 с.
2. Афанасьев П.П., Голубев И.С., Новиков В.Н., Парафесь С.Г., Пестов М.Д., Туркин И.К. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования. Под ред. И.С. Голубева, И.К. Туркина. - Изд. Второе, переработанное и дополненное - М.: 2008. - 656 с.
3. Общая тактика : учебник / Ю. Б. Байрамуков [и др.] ; под общ. ред. Ю. Б. Торгованова. – 2-е изд., испр. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 346 с.
4. Топография : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Г. Д. Куропев. — М. : Издательский центр «Академия», 2011. — 192 с.
5. Смирнов А.А. С 50 Тактическая медицина / Александр Смирнов. – Исков : Стерх, 2020. 64 с.

4. Кадровое обеспечение программы

Требования к квалификации педагогических кадров: высшее образование или курсы повышения квалификации по проблематике БПЛА, реальный боевой опыт.

5. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется в виде контрольно-полевого выхода, на котором курсантам предлагается выполнить ряд учебных тактических задач. Примеры тактических задач приведены в приложении. Слушатель считается аттестованным при успешном выполнении двух из трёх тактических задач. Проходной балл определяется преподавателем.

6. Календарный учебный график

Календарный месяц, в котором проводится обучение по программе	Срок проведения обучения по программе
Январь – декабрь (по мере комплектования группы)	Срок освоения программы, включая итоговую аттестацию, - 475 час(-а,-ов)

Примечание

Календарный учебный график является примерным. Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение.

7. Приложение к программе профессиональной подготовки «Оператор наземных средств управления беспилотными летательными аппаратами»

Контрольно-оценочные средства

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Что такое БЛА?

БЛА - это беспилотный летательный аппарат.

2. Какие виды БЛА бывают?

Основные виды БЛА: самолетные, мультироторные, вертолетные, конвертопланы (аппараты вертикального взлета и посадки).

3. Какие способы создания подъемной силы используют БЛА? (ответ поясните)

Подъемная сила, создаваемая воздушным винтом; подъемная сила, создаваемая набегающим потоком при взаимодействии с аэродинамической поверхностью (в основном у самолетов).

4. Какие виды электромоторов применяют в беспилотной авиационной технике?

Коллекторные и синхронные трехфазные бесколлекторные двигатели.

5. Напишите основные сферы применения БЛА и способы их использования.

Геодезия, аэрофотостемка, кинематография, научно-исследовательская деятельность, горно-добывающая промышленность, шоу и развлечения, противодействие силам и средствам противника на линии боевого соприкосновения.

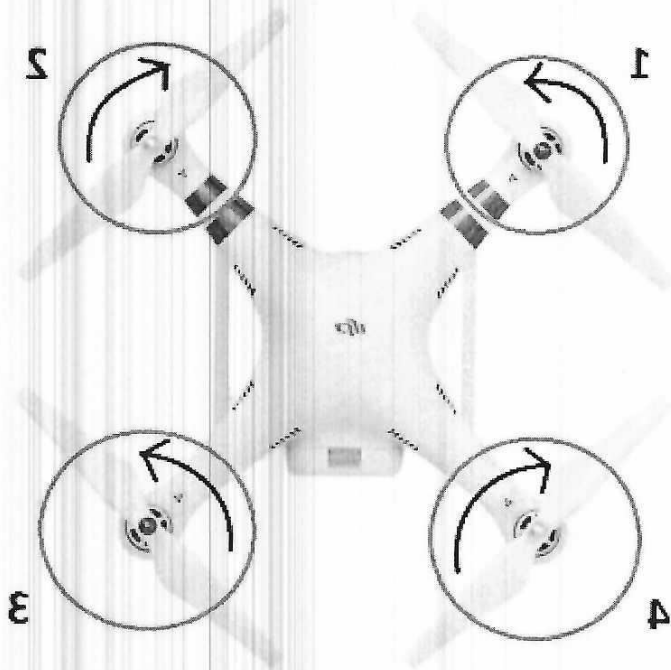
6. Какие материалы и крепеж используются при производстве БЛА?

Наиболее распространены карбон, текстолит, алюминий, бальза, полимерные пластики.

7. Объясните принцип работы трикоптера.

Трикоптер создает подъемную силу за счет трех электромоторов, вращающих воздушные винты. Для компенсации крутящего момента от силовых установок один из лучей БЛА имеет поворотную ось, наклоняющую электромотор, таким образом изменяя вектор тяги и компенсируя момент.

8. Укажите правильное направление вращения моторов на схеме.



9. Какие частоты используются в БЛА для связи
Наиболее распространены 2.4, 5.8, 1.2 GHz (управление и видео).
10. Опишите основное устройство и принцип работы автопилота (кратко).
Автопилот состоит из однокристальной ЭВМ, бесплатформенной инерциальной навигационной системы в виде МЭМС, гироскопа и акселерометра.
11. Какие виды АКБ используют в БЛА?
Задача автопилота получать данные с сенсоров и команды управления от оператора и исходя из этих показаний вносить правки в полет, управлять приводами, силовой установкой и другими устройствами.
12. Почему LiPo самый распространенный вид АКБ в БЛА?
LiPo (литий-полимерный акб) имеет высокую токоотдачу и напряжение на ячейку, к тому же имеет хорошие весовые характеристики. Имеет наилучшее соотношение массы к мощности, что делает его самым распространенным в сфере БЛА.
13. Каким образом работает воздушный винт (шаг, размер, угол атаки) на что влияет и в чем измеряется)?
Шаг винта - расстояние по вертикали пройденное за 1 полный оборот винта в плотной жидкости. Размер пропеллера измеряется в дюймах и является диаметром, характеризует площадь, охватываемой воздушным винтом поверхностью. Преобразует крутящий момент двигателя в силу тяги. Пропеллер, вращаемый силовой установкой ускоряет воздушную смесь за счет того, что лопасти при вращении отбрасывают ее в обратном направлении.
14. Какие виды пропеллеров используются и почему? (в чем разница при различном количестве лопастей и шаге)
От 1 до 6 лопастей наиболее распространены. Наиболее эффективны 1-2 лопасти за счет невысокого аэродинамического сопротивления. Большее количество лопастей

используется для маневренных БЛА, так как увеличение площади привода приводит к росту тяги при той же угловой скорости, однако увеличивает нагрузку на двигатель.

15. Какие регуляторы оборотов используются и как их подбирать?

Регуляторы подбирают из характеристик электродвигателя, допустимого напряжения и максимальной силы тока.

16. Системы оснащения БЛА или полезная нагрузка и ее виды.

Камеры и их стабилизаторы, системы измерения и сбора данных, датчики и сенсоры для сбора информации, оборудование для спектрального анализа, груз, системы захвата и сброса, военное оборудование.

17. Опишите питание компонентов БЛА (импульсный и линейный стабилизаторы)

DC-DC преобразователь имеет импульсную систему питания, импульсы подаются при помощи транзистора, имеет высокий КПД.

18. Зачем нужны конфигураторы? (дайте краткий ответ)

Для настройки и калибровки аппарата.

19. Опишите основные тезисы по технике безопасности при работе с БЛА.

В связи с необходимостью защиты производства и эксплуатации БЛА, предусмотрены следующие правила техники безопасности:

При работе с оборудованием необходимо ознакомиться с мануалом.

При работе с электросетью запрещается напрямую контактировать с источником.

При работе с инструментом, запрещается трогать накопечник инструмента, лезвия, жало паяльника и термопистолета.

При работе с электрокомпонентами необходимо убрать со стола любую жидкость, кроме технической (флюс, спирт, жидкий компаунд и другие).

При работе с АКБ не допускайте контакта батареи с острыми предметами или поверхностями, не роняйте их на пол.

Во время тестов БЛА и его компонентов необходимо снять воздушные винты.

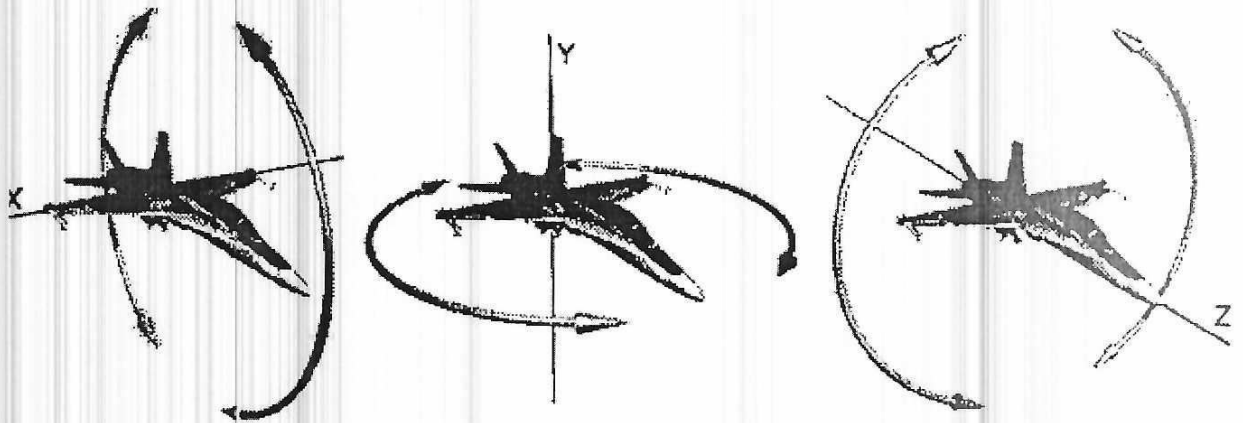
При наблюдении за полетом стойте за спиной у оператора.

Если БЛА работает, то ни в коем случае не касайтесь воздушных винтов до момента полного отключения моторов.

20. Какие факторы влияют на полет БЛА, каких мест, событий и ситуаций стоит чаще избегать и почему?

Скорость ветра, температура воздуха, влажность, осадки, время суток. При полете старайтесь избегать осадков и высокой влажности, при полете по трv в темное время суток используйте камеры с низкой светочувствительностью.

21. Принципы управления БЛА (углы крена тангажа и рысканья).



Тангаж

Рыскание

Крен

22. Механика движения БЛА (как ведет себя силовая установка для выполнения различных эволюций в пространстве).

На примере квадрокоптера.

Аппарат управляется путем изменения углов крена тангажа и рыскания (рис.), а также уровня газа. Изменение углов и уровня газа приводит к изменению вектора скорости ЛА, что в свою очередь приводит его к движению.

Для поворота ЛА по оси тангажа, регулируется тяга передних и задних моторов, к примеру, для движения вперед, необходимо установить угол по оси тангажа, для этого на определенный промежуток времени задние моторы начинают вращаться сильнее передних. Аналогично по углу крена. Для изменения углов рыскания БЛА сбрасывает обороты электромоторов поодной из диагоналей, увеличивает обороты на другой диагонали. Для перемещения ЛА в пространстве происходит совместное управление всех углов и уровня газа, при котором происходит изменение направления суммарного вектора силы тяги. Также на ЛА действует сила тяжести. Сумма вектора тяги ЛА и его силы тяжести является силой определяющей направление движения БЛА

23. Системы frv приема - передачи (как работают и как используются).

Для видеосвязи обычно используются аналоговые передатчики и приемники радиосигнала. Сигнал с камеры через провод подключается к системе OSD (on screen display) и к видеопередатчику передающему аналоговое видео. Видеоприемник на наземной станции принимает сигнал с БЛА, далее он выводится на монитор, экран или видеочки. Аналоговые системы имеют существенно меньшую задержку, чем цифровые, но их качество оставляет желать лучшего.

24. Принципы автоматического полета и работа системы навигации (опишите кратко).

Системы навигации нужны для определения местоположения аппарата в пространстве. За счет данных о положении БЛА может позиционировать себя в пространстве и перемещаться по заранее заданному маршруту.

25. Одноплатные компьютеры, где применяются и как их использовать?

Одноплатные компьютеры могут быть использованы в качестве бортовых вычислителей, для решения задач навигации, обнаружения препятствий, авто планирования миссии, задач технического зрения и сбора большого объема данных на борту БЛА.

26. Как использовать различные робототехнические системы в БЛА?

К примеру, система захвата-сброса груза при помощи манипуляторов может быть

прикреплена к борту. Манипулятор связан с бортом и работает с учетом положения БЛА.

27. Опишите основные режимы полета.

Полет в акробатическом режиме - выставляем только угол наклона БЛА путем задания угловой скорости. Режим стабилизации, позволяет боа удерживать горизонт, что помогает оператору управлять.

28. Как найти информацию о БЛА в интернете?

По ключевым словам: БПЛА, БВС, дрон, беспилотник и тд.

29. Какие языки программирования являются наиболее используемые вБЛА и почему?

Самые популярные низкоуровневые языки: C, assembler.Высокоуровневый – Python.

Так как эти языки наиболее популярны, содержат большое количество Мануалов

30. Как использовать OSD?

Для использования OSD нужен источник видеосигнала, данные, которые необходимо вывести на экран. Видеосигнал и телеметрия подключается к OSD на выходе имеем тот же сигнал с паложенными на него данными в текстовом или фигурном виде.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
ЗАДАНИЕ:

УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Место выполнения задания: Лаборатория вычислительной техники
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин./час.
3. Вы можете воспользоваться:
 - Персональным компьютером с доступом в интернет
 - Программным обеспечением на персональном компьютере
 - Интернет источниками и онлайн программным обеспечением
 - ЦО на мобильном телефоне

ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

Назовите основные способы для регистрации БПЛА?
Демонстрация знаний и умений владения программным обеспечением для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.

Используя симулятор, посадите квадрокоптер на 3 разные точки на карте.
Используя симулятор, в котором вы проходили обучение, посадите квадрокоптер на 3 разные точки.
В симуляторе перейдите в режим гонки, выберите первый трек. Начните проходить трек, необходимо зафиксировать посадку квадрокоптера в каждой из трех точек. Если точка находится в воздухе, то необходимо спустится на землю ровно под точкой маршрута.

Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:

- 1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута
- 2) Сделать запись экрана с начала полета

Содержание итоговой аттестации в виде контрольно-полевого выхода (20 часов):

Отработка знаний и навыков в части:

1. Теория и практика применения БПЛА разведывательного типа
2. Теория и практика применения БПЛА ударного типа
3. Теория и практика противодействия БПЛА противника
4. Топографическая подготовка
5. Тактическая подготовка
6. Инженерная подготовка
7. Медицинская подготовка

8. Теория и практика осуществления связи между подразделениями

Контрольно-полевой выход включает отработку тактических ситуаций с применением БПЛА в условиях, приближенных к боевым. Для получения оценки «зачтено» по итогам контрольно-полевого выхода, курсант должен продемонстрировать уверенное владение теоретическими и практическими аспектами применения беспилотных летательных аппаратов на линии боевого соприкосновения в условиях учебной имитационной площадки.