

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»
АВИАЦИОННЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе –



_____ / С.Г. Лобарь /

_____ 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ
АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Санкт-Петербург 2022 год

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации преподавателей специальных дисциплин по эксплуатации беспилотных авиационных систем (далее - Программа) рассмотрена, обсуждена и одобрена на Методическом совете АУЦ СПбГУ ГА (Протокол № 6/1 от 01 июня 2022 года).

Программа поддерживается в актуальном состоянии путем внесения в неё изменений и дополнений (по решению Методического совета) и переутверждения в установленном порядке в случае выхода новых нормативных документов, внесения изменений и дополнений в эксплуатационно-техническую документацию, а также в целях совершенствования учебного процесса.

Составители Программы:

Директор Центра транспортной безопасности
ФГБОУ ВО СПбГУ ГА



В.Б. Бакланов

Заместитель директора ЦЛП
по учебно-методической работе



В.А. Юдин

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Глава 1. Пояснительная записка	5
1.1. Введение	5
1.2. Цель обучения	5
1.3. Категория слушателей	5
1.4. Методы и технологии обучения	5
1.5. Средства обучения	6
1.6. Форма обучения	6
1.7. Планируемые результаты обучения	6
Глава 2. Организационно-педагогические условия реализации программы	9
2.1. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию образовательного процесса	9
2.2. Требования к материально-техническим условиям	9
2.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса	10
2.4. Требования к оценке результатов обучения	11
2.5. Требования к оформлению документации	12
Глава 3. Учебный план	13
Глава 4. Рабочая программа	15
Глава 5. Оценочные материалы	41

Страница зарезервирована

ГЛАВА 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Введение

Настоящая Программа разработана в соответствии с требованиями нормативных правовых документов РФ к организации и проведению образовательного процесса.

1.2. Цель обучения

Цель подготовки по Программе – приобретение и (или) поддержание у слушателей знаний, навыков, умений, необходимых для проведения учебных занятий по программам подготовки внешних пилотов.

1.3. Категория слушателей

Категория слушателей: преподавательский персонал имеющий среднее профессиональное и/или высшее образование и опыт работы в подготовке авиационного персонала не менее 3-х лет.

1.4. Методы и технологии обучения

Модульный принцип построения программы позволяет обеспечить дифференцированный подход к проведению обучения слушателей с учетом подготовки каждого слушателя.

Каждый модуль является законченным этапом обучения.

Модуль 1 – теоретическая подготовка.

Модуль 2 – подготовка преподавателей по эксплуатации и техническому обслуживанию БВС.

Раздел 1 Модуля 1 является обязательным. Раздел 2 Модуля 1 и Модуль 2 реализуются по заявке заказчика с привязкой к конкретному типу БВС и полезной нагрузки.

В процессе реализации данной программы выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности слушателей, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения.

Слушатели должны приобрести знания методики организации, проведения и контроля учебного процесса, навыки и умения по использованию передовых методов, форм и средств, используемых в профессиональной деятельности.

При обучении слушателей используются словесные, наглядные и практические методы обучения.

Основными видами занятий при изучении дисциплины являются:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная подготовка.

Лекции, включая интерактивные лекции, и практические занятия состав-

ляют основу теоретической подготовки слушателей.

С целью активизации познавательной деятельности обучающихся и формирования творческого мышления необходимо сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Изложение материала должно быть ориентировано на последующее самостоятельное изучение. Для повышения наглядности обучения на лекциях рекомендуется использовать мультимедийные комплексы, плакаты, слайды и раздаточный материал. В целях экономии времени в качестве раздаточного материала следует использовать наиболее сложные и трудоемкие схемы, рисунки. Схемы, рисунки и чертежи должны быть подкреплены соответствующими плакатами или слайдами.

Для активизации и стимулирования работы обучающихся, а также для текущего контроля усвоения учебного материала рекомендуется проводить устные опросы.

Учебный центр может проводить подготовку слушателей с использованием электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий (ДОТ) вне аудиторий с применением персональных электронных устройств слушателя, позволяющих учитывать (фиксировать) контактное время учебной работы слушателя, определяемое программой и положением о дистанционном обучении.

Электронное обучение и/или ДОТ может использоваться при любых видах занятий (лекции, практические занятия, самостоятельная подготовка), а также при итоговом контроле знаний, навыков, умений.

Формирование вопросов итогового контроля знаний, навыков, умений производится преподавательским персоналом учебного центра.

1.5. Средства обучения:

- автоматизированная обучающая система (АОС);
- автоматизированная система тестирования (контроля знаний);
- технические средства обучения (ТСО).

1.6. Форма обучения: очная, очно-заочная.

1.7. Планируемые результаты обучения

В результате обучения слушатель должен:

- **иметь представление:**
 - об общих правилах подготовки и выполнения полетов БВС.
- **знать:**
 - порядок организации и выполнения полетов БВС в сегрегированном воздушном пространстве;
 - основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета БВС;
 - требования эксплуатационной документации;
 - летно-технические характеристики БВС и влияние на них эксплуатаци-

онных факторов;

- порядок планирования полета БВС и построения маршрута полета;
- правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения;
- порядок проведения предполетной подготовки БВС и его элементов;
- правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации;
- порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;
- порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки БВС;
- технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;
- правила безопасности и охраны труда при работе с БВС.
- **уметь:**
 - использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) БВС;
 - оценивать техническое состояние и готовность к использованию БВС;
 - оформлять полетную и техническую документацию;
 - распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
 - принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета БВС;
 - выполнять послеполетные работы.

Страница зарезервирована

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию образовательного процесса

Подготовка по данной программе проводится преподавательским персоналом СПбГУ ГА.

Преподаватели должны:

- 1) знать программу подготовки;
- 2) знать требования воздушного законодательства, применимые к осуществляемой деятельности;
- 3) иметь навыки работы с оборудованием и техническими средствами, используемыми при проведении подготовки;
- 4) владеть методикой обучения;
- 5) обладать необходимой квалификацией в преподаваемой области.

2.2. Требования к материально-техническим условиям

2.2.1. Учебные аудитории

Для проведения лекций, практических занятий и сдачи экзамена используются учебные аудитории СПбГУ ГА или авиапредприятия (при проведении выездных занятий), а также, при необходимости, автоматизированные обучающие системы (АОС), технические средства обучения (ТСО), автоматизированные системы тестирования (контроля знаний, навыков, умений).

Учебные помещения должны отвечать следующим требованиям:

- соответствовать санитарным и пожарным нормам для установленного количества слушателей;
- иметь в наличии рабочие места для преподавателей и каждого слушателя;
- быть оборудованными средствами демонстрации иллюстративных материалов (плакаты, классные доски, технические средства обучения и т.д.).

2.2.2. Рекомендуемая литература

1. Федеральный закон от 19.03.1997 г. № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 г. № 138.
4. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации». Приказ Минтранса России от 31.07.2009 г. № 128.
5. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспет-

черам) гражданской авиации». Приказ Минтранса России от 12 сентября 2008 г. № 147.

6. Конвенция о международной гражданской авиации. Doc 7300/9 2006 г.

7. Руководство по дистанционно пилотируемым авиационным системам (БВС). ICAO Doc. 10019 2015 г.

8. Инструкция по летной эксплуатации БВС.

9. Инструкция по эксплуатации полезной нагрузки.

2.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса

В процессе реализации данной Программы выбор методов обучения определяется преподавателем в соответствии со степенью сложности излагаемого материала, учебного оборудования, технических средств обучения.

Основой обучения являются:

- лекционные занятия;

- практические занятия;

- самоподготовка слушателей с применением автоматизированных обучающих систем или рекомендуемой литературы в бумажном виде.

Лекция может проводиться в виде *интерактивной лекции*.

Интерактивные лекции проводятся в нескольких вариантах:

- *проблемная лекция* начинается с постановки проблемы, с целью ее решения в процессе изложения материала;

– *лекция-визуализация* ставит целью преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у студентов профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения;

– *лекция-беседа* предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией с целью привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме;

– *лекция-дискуссия* предусматривает использование преподавателем при изложении лекционного материала ответов студентов на свои вопросы, а также возможность свободного обмена мнениями в интервалах между логическими разделами.

Практические занятия могут проводиться в виде тренингов, деловых игр, просмотра и обсуждения презентаций, видеофильмов, с использованием специальных компьютерных программ, макетов, стендов, другого оборудования.

Практические занятия предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых навыков и умений.

Самостоятельная подготовка слушателя реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных

действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной подготовки является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, навыков, умений во время лекций и практических занятий.

Самостоятельная подготовка проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе.

2.4. Требования к оценке результатов обучения

Степень освоения слушателями программы выявляется с помощью оценок текущего контроля и итогового контроля.

Текущий контроль представляет собой пятибалльную оценку преподавателем работы слушателя в течение освоения дисциплин курса. Оценивается выполнение заданий, активность на практических занятиях, результаты ролевых игр.

Практические действия оцениваются выполнением практических заданий.

Итоговый контроль по программе подготовки проводится в индивидуальном порядке в виде экзамена.

Оценочные материалы по дисциплинам Программы подготовки включают:

- перечень вопросов к экзамену;
- банки тестовых заданий (при использовании автоматизированного контроля знаний).

Критерий оценок правильных ответов слушателей при проведении устного или письменного экзамена:

- 5 – “пять” – знания, навыки, умения, продемонстрированные слушателем, полные и без замечаний;
- 4 – “четыре” – знания, навыки, умения, продемонстрированные слушателем, недостаточно полные и/или имеют замечания, но вполне достаточные для дальнейшего выполнения педагогической деятельности;
- 3 – “три” - знания, навыки, умения, продемонстрированные слушателем, неполные и/или имеют замечания, свидетельствуют о недостаточном освоении учебного материала и необходимости дополнительной подготовки;
- 2 – “два” – знания, навыки, умения, продемонстрированные слушателем, не соответствуют требуемому уровню квалификации преподавателя и свидетельствуют о необходимости дополнительной подготовки.

Критерий оценок правильных ответов слушателей при проведении экзамена в виде автоматизированного контроля знаний:

- 95%-100% правильных ответов - 5;
- 75%-94% правильных ответов - 4;
- 50%-74% правильных ответов - 3;
- 0-49% правильных ответов - 2.

Положительными являются оценки “5” и “4”. При получении оценок "3" и "2" результаты экзамена не засчитываются. При повторном получении оценок "3" или "2" слушатель отчисляется из группы.

2.5. Требования к оформлению документации

Лицам, успешно прошедшим обучение, выдается документ установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией.

ГЛАВА 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план Модуля 1. Общая теоретическая подготовка

№	Наименование дисциплин	Всего часов	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
I. Раздел 1. Теоретическая подготовка					
1.	Законодательные основы полетов БВС массой до 30 килограмм	2	2	-	-
2.	Основы полета (практическая аэродинамика) БВС всех типов	2	2	-	-
3.	Воздушная навигация для БВС	2	2	-	-
4.	Авиационная метеорология для БВС	2	2	-	-
5.	Основы конструкции и эксплуатация систем беспилотных БВС всех типов	4	2	2	-
6.	Основы конструкции и эксплуатация силовой установки БВС	4	2	2	-
7.	Взлетно-посадочные системы БВС	4	2	2	-
8.	Авиационная радиосвязь	2	2	-	-
	Итого (включая диф. зачет)	22	16	6	Диф. зачет
II. Раздел 2. Практическая подготовка (стажировка)*					
1.	Полезная нагрузка БВС и его летная эксплуатация	2	-	2	-
2.	Эксплуатация систем беспилотных БВС	2	-	2	-
3.	Эксплуатация силовой установки БВС	2	-	2	-
	Итого (включая диф. зачет)	6	-	6	Диф. зачет
	Всего по модулю 1	28	16	12	-

* - Раздел 1 является обязательным. Раздел 2 реализуются по заявке заказчика с привязкой к конкретному типу БВС и полезной нагрузки.

Учебный план Модуля 2. Подготовка преподавателей по эксплуатации и техническому обслуживанию БВС всех типов

№	Наименование дисциплин	Всего часов	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Конструкция БВС самолетного типа и его летная эксплуатация	8	5	3	-	Экзамен
2.	Конструкция БВС вертолетного типа и его летная эксплуатация	8	5	3	-	Экзамен
3.	Конструкция БВС смешанного типа и его летная эксплуатация	6	4	2	-	Экзамен
4.	Конструкция БВС мультироторного типа и его летная эксплуатация	6	4	2	-	Экзамен
5.	Конструкция и летная эксплуатация электрической силовой установки	6	4	1	1	Экзамен
6.	Конструкция и летная эксплуатация силовой установки ДВС	8	6	1	1	Экзамен
7.	Электрооборудование БВС и его летная эксплуатация	8	6	1	1	Экзамен
8.	Радиооборудование БВС и его летная эксплуатация	8	6	1	1	
9.	Приборное оборудование БВС и его летная эксплуатация	6	4	1	1	Экзамен
10.	Руководство по летной эксплуатации БВС	6	4	1	1	Экзамен
11.	Аэродинамические особенности БВС по типам	4	4	-	-	Диф. зачет
12.	Полезная нагрузка БВС и его летная эксплуатация	4	2	2	-	Диф. зачет
	Всего по модулю 2	78	54	18	6	-

ГЛАВА 4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

4.1. МОДУЛЬ 1. ОБЩАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Раздел 1. Теоретическая подготовка

1.1.1. Рабочая программа дисциплины «Законодательные основы полетов БВС массой до 30 килограмм»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Правила полетов. Правила обслуживания воздушного движения	0.5	0.5	-	-
2.	Правовые основы и нормативно - правовая база деятельности персонала БВС	0.5	0.5	-	-
3.	Функциональные права и обязанности расчёта операторов БВС	1	1	-	-
	Всего	2	2	-	-

Тема 1. Правила полетов. Правила обслуживания воздушного движения

1.1. Общие правила подготовки и выполнения полетов.

1.2. Правила подготовки и выполнения полетов при осуществлении коммерческих воздушных перевозок.

1.3. Общие правила выполнения авиационных работ.

1.4. Аэронавигационное обслуживание полетов.

Структура и классификация воздушного пространства.

Разрешительный и уведомительный порядок использования воздушного пространства.

Организация воздушного движения.

Запрещение или ограничение использования воздушного пространства.

Тема 2. Правовые основы и нормативно - правовая база деятельности персонала БВС

Руководящие принципы организации и проведения полётов БВС (Глава 1. Ст.1.6 Нормативно-правовой базы ИКАО).

Воздушный кодекс Российской Федерации" от 19.03.1997 N 60-ФЗ Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации.

Федеральные авиационные правила инженерно-авиационного обеспечения государственной авиации (ФАП ИАО)-книга1.

НТЭРАТ ГА-93 (Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации Росси).

Тема 3. Функциональные права и обязанности расчёта операторов БВС

Обязанности командира воздушного судна (КВС).

Обязанности наблюдателя БВС.

Обязанности технического специалиста наземных станций.

Обязанности членов других наземные вспомогательных экипажей
для обеспечения запуска, возвращения БВС и т. д.

Рекомендуемая литература

1. Воздушный кодекс РФ (Федеральный закон Российской Федерации от 19.03.1997 г. № 60-ФЗ).

2. Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 г. № 138.

3. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации». Приказ Минтранса России от 31.07.2009 г. № 128.

4. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации». Приказ Минтранса России от 12 сентября 2008 г. № 147.

5. Конвенция о международной гражданской авиации. Doc 7300/9 2006 г.

6. Руководство по дистанционно пилотируемым авиационным системам (БВС). ICAO Doc. 10019 2015 г.

7. Руководство по управлению безопасностью полетов эксплуатанта.

8. Руководство по производству полетов эксплуатанта.

1.1.2. Рабочая программа дисциплины «Основы полета (практическая аэродинамика) БВС всех типов»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Основы аэродинамики для БВС	2	2	-	-
	Всего часов	2	2	-	-

Тема 1. Основы аэродинамики для БВС

Аэродинамика дозвуковых скоростей. Влияние сжимаемости воздуха. Аэродинамическое обоснование эксплуатационных ограничений.

Силы и моменты, действующие на БВС в полете. Устойчивость и управляемость.

Аэродинамическое обоснование выполнения маневров и действий на БВС. Дальность и продолжительность полета.

Рекомендуемая литература

1. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов». Приказ Минтранса России от 03.03.2014 г. № 60.

2. Doc 8896 AN/893 ICAO «Руководство по авиационной метеорологии».

3. Астапенко, П. Д. Авиационная метеорология / П. Д. Астапенко, А. М. Баранов, И. М. Шварев. — М. : Транспорт, 1985.

4. Баранов, А. М. Авиационная метеорология и метеорологическое обеспечение полетов / А. М. Баранов, Г. П. Лещенко, Л. Ю. Белоусова. — М. : Транспорт, 1993.

1.1.3. Рабочая программа дисциплины «Воздушная навигация для БВС»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Самоподготовка	
1.	Использование аэронавигационной информации и аэронавигационных карт	1	1	-	-
2.	Система спутниковой навигации GPS. ГЛОНАСС – Российская глобальная навигационная спутниковая система. Использование при выполнении полётов БВС	1	1	-	-
Всего часов		2	2	-	-

Тема 1. Использование аэронавигационной информации и аэронавигационных карт

1. Подготовка полетных карт, прокладка и разметка маршрутов.
2. Расчет безопасных высот, необходимого количества топлива и рубежа возврата.
3. Краткая характеристика документов аэронавигационной информации.
4. Аэронавигационные карты и их содержание.
5. Расчет угла сноса путевой скорости по известному ветру.
6. Определение времени разворота самолета с заданным радиусом и скоростью разворота.

Перевод скоростей, выраженных в км/ч, в скорости, выраженные в м/с, и обратно. Разграфка и номенклатура карт.

Определение широты и долготы пункта на карте

Тема 2. Система спутниковой навигации GPS. ГЛОНАСС – Российская глобальная навигационная спутниковая система. Использование при выполнении полётов БВС

Определения положения движущихся объектов в воздухе.

Коррекция ошибок определения координат БВС.

Считывание навигационных числовых значений координат, скорости и времени с табло. Отображение на электронных картах в графическом изображении маршрута движения.

Рекомендуемая литература

1. Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения (PANS-ATM). Doc.4444.
2. Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов, тома I и II (PANS-OPS). Doc.8168.
3. Дополнительные региональные правила. Doc.7030.

4. Руководство по планированию обслуживания воздушного движения.
Doc.9426.
5. Руководство по глобальной спутниковой навигационной системе (GNSS). Doc.9849.
6. TSO C 129 – Airborne Supplemental Navigation Equipment Using Global Positioning System (GPS) – 10 December 1992. USA, Washington, 1993.
7. Руководящий материал по функциональным критериям и точностным характеристикам навигационных систем, предназначенным для использования в европейском воздушном пространстве при выполнении полетов в системе В-RNAV. Doc. AMJ 20x2 LEAFLET 2, rev.1, JAA, 1997.
8. Требования к процедурам и оборудованию зональной навигации, Doc.003, Edit. 1, EUROCONTROL, 1993.
9. Липин А.В. «Зональная навигация» Санкт-Петербург, СПбГУ ГА, 2011.

1.1.4. Рабочая программа дисциплины «Авиационная метеорология для БВС»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Приземная карта погоды. Карты абсолютной и относительной барической топографии	0.5	0.5	-	-
2.	Видимость. Факторы определяющие дальность видимости и атмосферные явления ухудшающие её	0.5	0.5	-	-
3.	Требования к метеорологической информации, предоставляемой для обеспечения полетов воздушных судов	1	1	-	-
Всего часов		2	2	-	-

Тема 1. Приземная карта погоды. Карты абсолютной и относительной барической топографии

Порядок использования Таблицы параметров стандартной атмосферы (T - термодинамическая температура, K ρ - плотность, $кг/м^3$ P – давление, мм.рт.ст.(Па); a – скорость звука в потоке газе, $м/с$ μ - молекулярная масса газа (смеси газов) при подготовке к полётам.

Таблица международной стандартной атмосферы (ISA) и её использование.

Снятие показаний приборов метеорологических наблюдений:

- термографа (для непрерывного фиксирования температуры воздуха);
- психрометра (для непрерывной совместной регистрации показаний температуры и влажности воздуха);
- гигрометра (для непрерывной регистрации влажности воздуха);
- барографа (для регистрации барометрических изменений).

Запрос метеорологических данных и порядок их использования для оценки метеорологических факторов опасности при производстве полётов.

Тема 2. Видимость. Факторы определяющие дальность видимости и атмосферные явления ухудшающие её

Горизонтальная видимость и факторы определяющие её дальность.

Метеорологическая дальность видимости и дальность видимости огня. Дальность видимости на ВПП (RVR).

Наклонная дальность видимости.

Метеорологические явления ухудшающие видимость:

мгла (HZ); песчаная буря (SS); пыльная буря (DS); пыльные и песчаные вихри (PO); дымка и туман (FG), разновидности туманов, причины их образования; снежная метель (BLSN); снежный позёмок (DRSN).

Тема 3. Требования к метеорологической информации, предоставляемой для обеспечения полетов воздушных судов

Кто имеет право производить обеспечение метеорологической информацией экипажи воздушных судов.

Порядок запроса и подачи заявки на метеорологическую информацию экипажами ВС.

Способы и средства предоставления метеорологической информации.

Метеорологическая информация, включаемая в полетную документацию для обеспечения полетов.

Период действия метеорологических сообщений.

Порядок и содержание элементов метеорологических сводок (METAR, SPECI).

Требования к точности измерений и наблюдений метеорологической информации.

Рекомендуемая литература

1. Doc 8896 AN/893 ICAO «Руководство по авиационной метеорологии».
2. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов». Приказ Минтранса России от 03.03.2014 г. № 60.
3. Астапенко, П. Д. Авиационная метеорология / П. Д. Астапенко, А. М. Баранов, И. М. Шварев. — М. : Транспорт, 1985.
4. Баранов, А. М. Авиационная метеорология и метеорологическое обеспечение полетов / А. М. Баранов, Г. П. Лещенко, Л. Ю. Белоусова. — М. : Транспорт, 1993.

1.1.5. Рабочая программа дисциплины «Основы конструкции и эксплуатация систем беспилотных БВС всех типов»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Конструкция БВС	1	0.5	0.5	-
2.	Электрооборудование БВС	1	0.5	0.5	-
3.	Приборное оборудование БВС	1	0.5	0.5	-
4.	Радиооборудование БВС	1	0.5	0.5	-
	Всего часов	4	2	2	-

Тема 1. Конструкция БВС

Общие сведения о конструкции БВС самолетного, вертолетного, смешанного и мультироторного типа.

Тема 2. Электрооборудование БВС

Общие сведения о электрооборудовании БВС. Источники питания. Нормальный и аварийный режимы работы СЭС. Источники аварийного питания.

Тема 3. Приборное оборудование БВС

Общие принципы взаимодействия комплекса пилотажно-навигационного оборудования БВС с НПУ. Управление режимами работы, контроль параметров. Сигнализация и индикация.

Общие принципы построения наземного пункта управления. Состав оборудования НПУ.

Назначение и состав информационно-управляющей системы и ее эксплуатация. Анероидно-мембранные приборы.

Тема 4. Радиооборудование БВС

Состав и назначение комплекса пилотажно-навигационного оборудования БВС. Управление и контроль работы. Информационно управляющая система.

Общие принципы взаимодействия комплекса пилотажно-навигационного оборудования БВС с НПУ. Управление режимами работы, контроль параметров. Сигнализация и индикация.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

1.1.6. Рабочая программа дисциплины «Основы конструкции и эксплуатация силовой установки БВС»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Конструкция и эксплуатация электрической силовой установки	2	1	1	-
2.	Конструкция и эксплуатация силовой установки внутреннего сгорания	2	1	1	-
	Всего часов	4	2	2	-

Тема 1. Конструкция и эксплуатация электрической силовой установки

Эксплуатационные ограничения. Система подготовки электрической СУ к работе и запуску. Методика контроля работоспособности СУ. Режимы работы СУ. Приборы контроля.

Эксплуатация электрической СУ и систем в полете Методика контроля работоспособности СУ.

Тема 2. Конструкция и эксплуатация силовой установки внутреннего сгорания

Эксплуатационные ограничения. Система подготовки СУ к работе и запуску. Методика контроля работоспособности СУ. Режимы работы СУ. Приборы контроля. Маслосистема. Системы топливопитания и регулирования.

Применяемые сорта топлива и масел.

Эксплуатация СУ и систем в полете Методика контроля работоспособности СУ.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

1.1.7. Рабочая программа дисциплины «Взлетно-посадочные системы БВС»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Катапульты и аэрофинишеры. Катапультно-аэрофинишерные БВС	2	1	1	-
2.	Посадочные системы	2	1	1	-
	Всего часов	4	2	2	-

Тема 1. Катапульты и аэрофинишеры. Катапультно-аэрофинишерные БВС

Катапульты и аэрофинишеры. Катапультно-аэрофинишерные БВС. Основные операции на этапе взлета и посадки. Ограничение по прочности конструкции, требуемое для обеспечения безаварийности взлетных и посадочных режимов у катапультно-аэрофинишерных БВС. Техника безопасности при использовании катапультно-аэрофинишерных БВС.

Тема 2. Посадочные системы

Посадочные системы. Устройства и системы для обеспечения посадки, и автоматической фиксации БВС на посадочной платформе, в том числе, динамической, автоматического выполнения операций технического обслуживания БВС, дозаправки или подзарядки. Парашютные системы посадки. Особенности применения парашютных систем посадки.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

1.1.8. Рабочая программа дисциплины «Авиационная радиосвязь»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Правила ведения радиотелефонной связи и фразеология	1	0.5	0.5	-
2.	Действия при отказе радиосвязи	1	0.5	0.5	-
	Всего часов (включая Диф. зачет)	2	1	1	Диф. зачет

Тема 1. Правила ведения радиотелефонной связи и фразеология

- 1.1. Общие правила радиообмена.
- 1.2. Правила радиообмена при аварийной и срочной связи.
- 1.3. Правила ведения радиообмена с автотранспортными и аэродромными средствами. Общая типовая фразеология.

Тема 2. Действия при отказе радиосвязи

- 2.1. Обязанности внешнего пилота БВС при потере радиосвязи на различных этапах полета.
- 2.2. Порядок действий внешнего пилота БВС при отказе систем (средств) радиосвязи.
- 2.3. Порядок действий внешнего пилота БВС при сбое связи БВС с системой ГЛОНАСС/GPS.

Рекомендуемая литература

1. Правила и фразеология радиообмена при выполнении полетов и управлении воздушным движением. — М. : Воздуш. транспорт, 2000.
2. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации». Приказ Минтранса России от 31 июля 2009 г. № 128.
3. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Порядок осуществления радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации». Приказ Минтранса России от 26 сентября 2012 г. № 362.
4. ICAO. Doc. 4444 «Организация воздушного движения».
5. Руководство по дистанционно пилотируемым авиационным системам (БВС). ICAO Doc. 10019-2015.

Дифференциальный зачет

После прохождения всех тем каждый слушатель сдает дифференциальный зачет по данному разделу с применением экзаменационных билетов или на персональной ЭВМ.

Раздел 2. Практическая подготовка (стажировка)

2.1.1. Рабочая программа дисциплины «Полезная нагрузка БВС и его летная эксплуатация»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Типы полезной нагрузки и ее назначение	1	-	1	-
2.	Крепление, распределение полезной нагрузки на БВС. Центровка на БВС	1	-	1	-
Всего часов		2	-	2	-

Тема 1. Типы полезной нагрузки и ее назначение

Виды полезной нагрузки. Подготовка к применению оборудования полезной нагрузки в ручном или автоматизированном режиме управления. Контроль за работой оборудования полезной нагрузки в автоматическом и ручном режиме управления. Вывод индикации об отказе управления целевой нагрузкой с НПУ оператора.

Тема 2. Крепление, распределение полезной нагрузки на БВС. Центровка на БВС

Крепление полезной нагрузки на БВС и ее виды, распределение полезной нагрузки на БВС с учетом центровки. Центровка на БВС и ее расчет. Контроль документации на полезную нагрузку БВС. Практические занятия по креплению различных видов полезной нагрузки. Техника безопасности и противопожарная техника при эксплуатации полезной нагрузки на БВС. Особенности обслуживания полезной нагрузки.

Рекомендуемая литература

- 1 Инструкция по эксплуатации БВС.
- 2 Технология работы операторов БВС.
- 3 Инструкция на полезную нагрузку от производителя.

2.1.2. Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация систем беспилотных БВС»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Конструкция БВС	1	-	1	-
2.	Компоновка систем БВС	1	-	1	-
	Всего часов	2	-	2	-

Тема 1. Конструкция БВС

Основные силовые элементы. Компоновка БВС. Технологические разъемы фюзеляжа. Узлы навески целевой нагрузки. Эксплуатация планера.

Тема 2. Компоновка систем БВС

Системы БВС. Назначение и состав системы управления БВС.

Органы управления КСУ на НПУ. Контроль состояния системы управления на НПУ. Индикация режимов работы и параметров от КСУ на НПУ. Взаимодействие КСУ с системами БВС, основные параметры. Режимы работы системы управления, порядок назначения режимов. Система сигнализации. Визуальная информация. Тестовая информация. Речевая информация.

Топливная (аккумуляторная) система. Эксплуатация систем.

Рекомендуемая литература

- 1 Инструкция по эксплуатации БВС.
- 2 Технология работы операторов БВС.

2.1.3. Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация силовой установки БВС»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Эксплуатация электрической силовой установки	1	-	1	-
2.	Эксплуатация силовой установки внутреннего сгорания	1	-	1	-
	Всего часов	2	-	2	-

Тема 1. Эксплуатация электрической силовой установки

Эксплуатационные ограничения. Система подготовки СУ к работе. Установка и проверка заряда аккумуляторной батареи. Зарядка и обслуживание аккумуляторной батареи. Методика контроля работоспособности СУ. Режимы работы СУ.

Приборы контроля двигателя. Звуковая и световая сигнализация и индикация. Действия оператора в отказных ситуациях.

Тема 2 Эксплуатация силовой установки внутреннего сгорания

Эксплуатационные ограничения.

Назначение маслосистемы.

Назначение системы топливопитания и регулирования.

Особенности системы запуска СУ. Приборы контроля СУ. Назначение системы запуска. Принцип работы системы запуска.

Эксплуатация систем СУ.

Приборы контроля двигателя. Звуковая и световая сигнализация и индикация. Действия оператора в отказных ситуациях.

Рекомендуемая литература

- 1 Инструкция по эксплуатации БВС.
- 2 Технология работы операторов БВС.

4.2. МОДУЛЬ 2. ПОДГОТОВКА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ БВС ВСЕХ ТИПОВ

4.2.1. Рабочая программа дисциплины «Конструкция БВС самолетного типа и его летная эксплуатация»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Конструкция фюзеляжа БВС самолетного типа	3	2	1	-	-
2.	Компоновка систем БВС самолетного типа	3	2	1	-	-
3.	Взлетно-посадочные системы самолетного типа	2	1	1	-	-
	Всего часов (включая экзамен)	8	5	3	-	Экзамен

Тема 1. Конструкция фюзеляжа БВС самолетного типа

Основные силовые элементы. Компоновка БВС. Технологические разъемы фюзеляжа. Конструкция крыла. Геометрические характеристики крыла. Механизация крыла. Хвостовое оперение. Узлы навески целевой нагрузки.

Эксплуатация планера.

Тема 2. Компоновка систем БВС самолетного типа

Системы БВС.

Назначение и состав системы управления БВС. Органы управления КСУ на НПУ. Контроль состояния системы управления на НПУ. Индикация режимов работы и параметров от КСУ на НПУ. Взаимодействие КСУ с системами БВС, основные параметры. Режимы работы системы управления, порядок назначения режимов. Система сигнализации. Визуальная информация. Тестовая информация. Речевая информация.

Топливная (аккумуляторная) система. Основные данные шасси и ограничения. Система торможения. Эксплуатация систем.

Тема 3. Взлетно-посадочные системы самолетного типа

Катапульты и аэрофинишеры. Катапультно-аэрофинишерные БВС. Основные операции на этапе взлета и посадки. Ограничение по прочности конструкции, требуемое для обеспечения безаварийности взлетных и посадочных режимов у катапультно-аэрофинишерных БВС.

Посадочные системы. Устройства и системы для обеспечения посадки, и автоматической фиксации БВС на посадочной платформе, в том числе, динамической. Эксплуатация взлетно-посадочных систем.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.2. Рабочая программа дисциплины «Конструкция БВС вертолетного типа и его летная эксплуатация»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Конструкция фюзеляжа БВС вертолетного типа	3	2	1	-	-
2.	Компоновка систем БВС вертолетного типа	3	2	1	-	-
3.	Взлетно-посадочные системы БВС вертолетного типа	2	1	1	-	-
	Всего часов (включая экзамен)	8	5	3	-	Экзамен

Тема 1. Конструкция фюзеляжа БВС вертолетного типа

Геометрические характеристики БВС. Основные силовые элементы. Компоновка БВС. Технологические разъемы фюзеляжа. Узлы навески целевой нагрузки. Несущая система. Несущие винты. Принцип работы. Основные элементы НВ. Основные элементы РВ. Эксплуатация планера.

Тема 2. Компоновка систем БВС вертолетного типа

Системы БВС.

Назначение и состав системы управления БВС. Органы управления КСУ на НПУ. Контроль состояния системы управления на НПУ. Индикация режимов работы и параметров от КСУ на НПУ. Взаимодействие КСУ с системами БВС, основные параметры. Режимы работы системы управления, порядок назначения режимов. Система сигнализации. Визуальная информация. Тестовая информация. Речевая информация.

Топливная (аккумуляторная) система. Основные данные шасси и ограничения. Система торможения. Эксплуатация систем.

Тема 3. Взлетно-посадочные системы БВС вертолетного типа

Основные данные шасси и ограничения. Посадочные системы. Устройства и системы для обеспечения посадки, и автоматической фиксации БВС на посадочной платформе, в том числе, динамической. Эксплуатация взлетно-посадочных систем. Система торможения. Органы управления. Сигнализация и индикация. Эксплуатация взлетно-посадочных систем.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.3. Рабочая программа дисциплины «Конструкция БВС смешанного типа и его летная эксплуатация»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Конструкция фюзеляжа БВС смешанного типа	2	1	1	-	-
2.	Компоновка систем БВС смешанного типа	3	2	1	-	-
3.	Взлетно-посадочные системы БВС смешанного типа	1	1	-	-	-
	Всего часов (включая экзамен)	6	4	2	-	Экзамен

Тема 1. Конструкция фюзеляжа БВС смешанного типа

Геометрические характеристики БВС. Основные силовые элементы. Компоновка БВС. Технологические разъемы фюзеляжа. Конструкция крыла. Геометрические характеристики крыла. Механизация крыла. Хвостовое оперение. Узлы навески целевой нагрузки.

Предполетный осмотр планера и узлов крепления целевой нагрузки. Несущая система. Несущие винты. Принцип работы. Основные элементы НВ. Эксплуатация планера.

Тема 2. Компоновка систем БВС смешанного типа

Система управления БВС.

Назначение и состав системы управления БВС. Органы управления КСУ на НПУ. Контроль состояния системы управления на НПУ. Индикация режимов работы и параметров от КСУ на НПУ. Взаимодействие КСУ с системами БВС, основные параметры. Режимы работы системы управления, порядок назначения режимов. Система сигнализации. Визуальная информация. Тестовая информация. Речевая информация.

Топливная (аккумуляторная) система. Основные данные шасси и ограничения. Система торможения. Эксплуатация систем.

Тема 3. Взлетно-посадочные системы БВС смешанного типа

Основные данные шасси и ограничения. Посадочные системы. Устройства и системы для обеспечения посадки, и автоматической фиксации БВС на посадочной платформе, в том числе, динамической. Эксплуатация взлетно-посадочных систем. Система торможения. Органы управления. Сигнализация и индикация. Эксплуатация взлетно-посадочных систем.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.4. Рабочая программа дисциплины «Конструкция БВС мультироторного типа и его летная эксплуатация»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Конструкция фюзеляжа БВС мультироторного типа	2	1	1	-	-
2.	Компоновка систем БВС мультироторного типа	3	2	1	-	-
3.	Взлетно-посадочные системы БВС мультироторного	1	1	-	-	-
	Всего часов (включая экзамен)	6	4	2	-	Экзамен

Тема 1. Конструкция фюзеляжа БВС мультироторного типа

Геометрические характеристики БВС. Основные силовые элементы. Компоновка БВС. Технологические разъемы фюзеляжа. Конструкция БВС. Геометрические характеристики. Узлы навески целевой нагрузки.

Предполетный осмотр планера и узлов крепления целевой нагрузки. Несущая система. Несущие винты. Принцип работы. Основные элементы НВ. Эксплуатация планера.

Тема 2. Компоновка систем БВС мультироторного типа

Система управления БВС.

Назначение и состав системы управления БВС. Органы управления КСУ на НПУ. Контроль состояния системы управления на НПУ. Индикация режимов работы и параметров от КСУ на НПУ. Взаимодействие КСУ с системами БВС, основные параметры. Режимы работы системы управления, порядок назначения режимов. Система сигнализации. Визуальная информация. Тестовая информация. Речевая информация.

Топливная (аккумуляторная) система. Основные данные шасси и ограничения. Система торможения. Эксплуатация систем.

Тема 3. Взлетно-посадочные системы БВС мультироторного типа

Основные данные шасси и ограничения. Посадочные системы. Устройства и системы для обеспечения посадки, и автоматической фиксации БВС на посадочной платформе, в том числе, динамической. Эксплуатация взлетно-посадочных систем. Система торможения. Органы управления. Сигнализация и индикация. Эксплуатация взлетно-посадочных систем.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.5. Рабочая программа дисциплины «Конструкция и летная эксплуатация электрической силовой установки»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Особенности компоновки СУ. Ограничения по СУ	2	2	-	-	-
2.	Приборы контроля СУ	2	1	-	1	-
3.	Эксплуатация СУ и систем	2	1	1	-	-
	Всего часов (включая экзамен)	6	4	1	1	Экзамен

Тема 1. Особенности компоновки СУ. Ограничения по СУ

Эксплуатационные ограничения. Система подготовки СУ к работе.

Режимы работы СУ. Предполетная подготовка СУ.

Тема 2. Особенности системы запуска СУ. Приборы контроля СУ

Приборы контроля двигателя. Звуковая и световая сигнализация и индикация. Действия экипажа в отказных ситуациях.

Тема 3. Эксплуатация СУ и систем

Эксплуатация СУ и систем в полете Методика контроля работоспособности СУ.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.6. Рабочая программа дисциплины «Конструкция и летная эксплуатация ДВС»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Особенности компоновки СУ. Ограничения по СУ	2	2	-	-	-
2.	Особенности системы запуска СУ. Приборы контроля СУ	4	2	1	1	-
3.	Эксплуатация СУ и систем	2	2	-	-	-
	Всего часов (включая экзамен)	8	6	1	1	Экзамен

Тема 1. Особенности компоновки СУ. Ограничения по СУ

Эксплуатационные ограничения. Система подготовки СУ к работе и запуску СУ. Методика контроля работоспособности СУ.

Режимы работы СУ. Предполетная подготовка СУ.

Тема 2. Особенности системы запуска СУ. Приборы контроля СУ

Особенности системы запуска СУ. Приборы контроля СУ. Назначение системы запуска. Принцип работы системы запуска.

Приборы контроля двигателя. Звуковая и световая сигнализация и индикация. Действия экипажа в отказных ситуациях.

Тема 3. Эксплуатация СУ и систем

Эксплуатация СУ и систем в полете. Применяемые ГСМ. Методика контроля работоспособности СУ.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.7. Рабочая программа дисциплины «Электрооборудование БВС и его летная эксплуатация»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Система электроснабжения	4				
2.	Эксплуатация электрооборудования систем БВС	4				
	Всего часов (включая экзамен)	8	6	1	1	Экзамен

Тема 1. Система электроснабжения

Состав системы. Работа системы. Надёжность СЭС. Работа с мнемокадром СЭС. Нормальный и аварийный режимы работы СЭС. Действия экипажа в различных режимах работы СЭС. Парирование отказов СЭС.

Тема 2. Эксплуатация электрооборудования систем БВС

Эксплуатация электрооборудования систем.

Состав внешнего светотехнического оборудования. Предназначение и задачи. Управление работой внешнего светотехнического оборудования.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.8. Рабочая программа дисциплины «Радиооборудование БВС и его летная эксплуатация»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Радиосвязное и радиотехническое оборудование					
	Всего часов (включая экзамен)	8	6	1	1	Экзамен

Тема 1. Радиосвязное и радиотехническое оборудование

Назначение, состав и размещение комплекса средств связи на БВС.

Монтаж, демонтаж оборудования. Включение, выключение оборудования. Ввод данных. Проверка.

Размещение сегмента комплекса средств связи на НПУ. Монтаж, демонтаж оборудования. Включение, выключение оборудования. Ввод данных в комплекс средств связи. Командная линия связи. Система противодействия от несанкционированного вмешательства в командную линию связи.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.9. Рабочая программа дисциплины «Приборное оборудование БВС и его летная эксплуатация»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Пилотажно-навигационное оборудование					
2.	Компоновка и оборудование НПУ					
	Всего часов (включая экзамен)	6	4	1	1	Экзамен

Тема 1. Пилотажно-навигационное оборудование

Состав и назначение комплекса пилотажно-навигационного оборудования БВС. Управление и контроль работы.

Общие принципы взаимодействия комплекса пилотажно-навигационного оборудования БВС с НПУ. Управление режимами работы, контроль параметров. Сигнализация и индикация.

Тема 2. Компоновка и оборудование НПУ

Общие принципы построения наземного пункта управления. Система электроснабжения. Система жизнеобеспечения. Состав оборудования НПУ. Рабочие места экипажа НПУ. Принципы взаимодействия НПУ с БВС. Средства объективного контроля НПУ. Средства служебной связи и связи с внешними абонентами. Функции членов экипажа НПУ. Индикационное обеспечение НПУ.

Порядок подготовки НПУ к выполнению экспериментальных работ.

Порядок выполнения с помощью НПУ подготовки БВС к выполнению натурных работ. Подготовка полетного задания. Загрузка полетного задания на борт БВС.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.10. Рабочая программа дисциплины «Руководство по летной эксплуатации БВС»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Ограничения для БВС. Подготовка к полету. Изменения и дополнения к РЛЭ	1	0.5	-	0.5	Диф. зачет
2.	Выполнение полета. Эксплуатация систем и оборудования БВС. Особые случаи полета	1	1	-	-	Диф. зачет
3.	Эксплуатация БВС на различных видах авиационных работ	1	0.5	-	0.5	
	Всего часов (включая экзамен)	6	4	1	1	Экзамен

Тема 1. Ограничения для БВС. Подготовка к полету. Изменения и дополнения к РЛЭ

Назначение, состав оборудования и решаемые задачи БАС. Летные характеристики. Взлетные характеристики. Характеристики в режиме полета. Посадочные характеристики. Параметры работы двигателя и расход двигателя.

Назначение, основные конструктивные особенности и состав НПУ.

Тема 2. Выполнение полета. Эксплуатация систем и оборудования БВС. Особые случаи полета

Подготовка НПУ и БВС к выполнению полета Проверка готовности БВС. Подготовка полетного задания. Предстартовая подготовка.

Нормальные процедуры выполнения полетов БВС. Подготовка к взлету и взлет БВС. Набор высоты. Полет по заданному маршруту

Пожар на борту БВС. Отказы силовой установки. Отказы топливной системы. Отказ системы управления. Отказы взлетно-посадочных систем. Отказ бортовых источников электроэнергии. Отказ пилотажно-навигационного оборудования. Отказ командной радиопередачи БВС - НПУ. Отказ аппаратуры Гос. Оповещения. Отказ управления полезной нагрузкой.

Тема 3. Эксплуатация БВС на различных видах авиационных работ

Полеты ночью. Полеты на малых и предельно-малых высотах. Полеты в условиях горной местности. Полеты в условиях грозовой деятельности и сильных ливневых осадков. Полеты в условиях воздуха турбулентности (болтанки). Полеты в условиях повышенной электрической активности атмосферы. Полеты в условиях сдвига ветра.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.11. Рабочая программа дисциплины «Аэродинамические особенности БВС по типам»

№	Наименование темы	Всего	Вид занятий			Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	Самоподготовка	
1.	Аэродинамические особенности БВС самолетного типа	1	1			
2.	Аэродинамические особенности БВС смешанного типа	1	1			
3.	Аэродинамические особенности БВС вертолетного и мультироторного типа	2	2			
	Всего	4	4	-	-	Диф. зачет

Тема 1. Аэродинамические особенности БВС самолетного типа

Аэродинамическая компоновка БВС. Влияние установки (работы) внешней нагрузки на изменение аэродинамических характеристик БВС.

Общи понятия о продольной устойчивости и управляемости БВС.

Общи понятия о боковой устойчивости и управляемости БВС.

Влияние установки (работы) внешней нагрузки на изменение характеристик маневренности БВС.

Влияние запаздывания управляющего сигнала на маневренные характеристики от НПУ на исполнительные механизмы рулевых поверхностей БВС.

Особенности устойчивости и управляемости на минимально и максимально допустимых скоростях.

Рекомендуемая литература

1. Руководство по летной эксплуатации БВС.

4.2.11. Рабочая программа дисциплины «Полезная нагрузка БВС и его летная эксплуатация»

№	Наименование дисциплины	Всего часов	Вид занятий		Форма контроля знаний
			Лекции	Практика	
1.	Типы полезной нагрузки и ее назначение	2	1	1	–
2.	Крепление, распределение полезной нагрузки на БВС. Центровка на БВС	2	1	1	–
	Всего часов (включая Диф. Зачет)	4	2	2	Диф. зачет

Тема 1. Типы полезной нагрузки и ее назначение

Виды полезной нагрузки. Подготовка к применению оборудования полезной нагрузки в ручном или автоматизированном режиме управления. Контроль за работой оборудования полезной нагрузки в автоматическом и ручном режиме управления. Вывод индикации об отказе управления целевой нагрузкой с НПУ оператора.

Организация обслуживания авиационной техники при подготовке БВС к полету с полезной нагрузкой. Правила эксплуатации внешним пилотом различного вида полезной нагрузки на БВС. Порядок устранения неисправностей полезной нагрузки при ее эксплуатации. Документация на полезную нагрузку и правила ее ведения. Действия оператора при эксплуатации БВС с полезной нагрузкой в аварийных ситуациях. Техника безопасности при обслуживании и технической эксплуатации полезной нагрузки на БВС.

Оборудование целевой нагрузки оптико-цифрового мониторинга земной поверхности, использования тепловизора, радара с синтезируемой апертурой с целью обнаружения, распознавания, облета цели и конвоирования движущейся цели.

Применение комбинированных теле-теповизионных систем (теповизионных камер) наблюдения с использованием синтезированного изображения видимого и инфракрасного диапазона длин волн.

Применение оборудования детального обзора земной поверхности с поворотным устройством телевизионной камеры детального обзора с узкопольным объективом и трехкоординатного поворотного устройства для детального анализа конкретного участка местности.

Тема 2. Крепление, распределение полезной нагрузки на БВС. Центровка на БВС

Крепление полезной нагрузки на БВС и ее виды, распределение полезной нагрузки на БВС с учетом центровки. Центровка на БВС и ее расчет. Контроль документации на полезную нагрузку БВС. Практические занятия по креплению различных видов полезной нагрузки. Техника безопасности и противопожарная техника при эксплуатации полезной нагрузки на БВС. Особенности обслуживания полезной нагрузки.

Рекомендуемая литература

- 1 Инструкция по эксплуатации БВС.
- 2 Технология работы внешних пилотов БВС смешанного типа.
- 3 Инструкция на полезную нагрузку от производителя.

Страница зарезервирована

ГЛАВА 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Назначение БВС, основные геометрические технические характеристики.
2. Условия базирования и особенности функционирования изделия БВС.
3. Особенности аэродинамической схемы экспериментального образца изделия БВС. Органы управления и их эффективность в продольном и боковом каналах управления.
4. Летно-технические и взлетно-посадочные характеристики изделия БВС.
5. Эксплуатационные ограничения по углам атаки, минимальной скорости полета.
6. Организация управления, сигнализация и действия при отказах бортовых систем, двигателя и системы управления изделия БВС.
7. Внешние силовые факторы действующие на конструкцию изделия БВС.
8. Влияние конструктивных особенностей на лётные ограничения.
9. Конструктивно-силовая схема БВС. Конструктивные особенности основных силовых элементов. Конструкция фюзеляжа БВС.
10. Конструктивно-силовая схема БВС. Конструктивные особенности основных силовых элементов. Особенности навески механизации. Отсек шасси. Узлы навески крыла на фюзеляж.
11. Назначение, состав, основные данные и характеристики гидравлической и пневмосистемы изделия БВС. Система сигнализации гидравлической и пневмосистемы.
12. Действия по проверке гидравлической и пневмосистемы до запуска и после запуска двигателя, ВСУ. Характерные отказы, неисправности гидравлической и пневмосистемы.
13. Назначение и состав системы управления изделия БВС. Органы управления КСУ на НПУ. Контроль состояния системы управления на НПУ.
14. Индикация режимов работы и параметров от КСУ на НПУ. Описание возможных видов отказов, поведение ЛА при отказах системы управления, действия экипажа в отказных ситуациях.
15. Режимы работы системы управления, порядок назначения режимов, ожидаемая реакция системы управления при включении режима.
16. Состав шасси изделия БВС, особенности конструкции. Назначение и состав системы уборки-выпуска шасси. Подсистемы основной уборки и выпуска шасси и подсистема аварийного выпуска шасси. Сигнализация и индикация.
17. Система управления тормозами колёс. Подсистема СУТК (первая, вторая и аварийно-стояночная), особенности резервирования. Органы управления СУТК. Сигнализация и индикация. Особенности работы системы в зависимости от скорости движения по ВПП. Система охлаждения колёс.
18. Система управления колёсами передней опоры. Органы управления СУКПО. Сигнализация и индикация. Особенности работы системы в зависимости от скорости движения по ВПП.
19. Состав и особенности компоновки СУ. Запуск двигателя. Запуск вспомогательной силовой установки. Эксплуатация СУ. Ограничения по СУ. Сигнализация

и индикация.

20. Описание конструкции воздухозаборников. Основные характеристики ВЗ. Влияние режимов полета на характеристики ВЗ.

21. Конструкция реактивного сопла. Продув мотоотсека и отсека вспомогательной силовой установки.

22. Состав средств пожарной защиты изделия БВС. Логика работы средств пожарной защиты. Эксплуатация средств пожарной защиты. Сигнализация и индикация.

23. Количество и расположение топливных емкостей. Варианты заправки топливом. Система подкачки топлива. Система перекачки топлива.

24. Система подачи топлива на ВСУ. Система прокачка топлива через теплообменники. Подача топлива в двигатель при действии отрицательных перегрузок.

25. Система топливоизмерения. Средства индикации и контроля по топливной системе. Действия при отказных ситуациях.

26. Назначение и состав СВО изделия БВС. Особенности функционирования СВО.

27. Проведение АНК СВО, перечень отказов. Описание отказов СВО в полёте, действия оператора.

28. Назначение и состав системы электроснабжения изделия БВС. Надёжность СЭС. Работа с мнемокадром СЭС.

29. Нормальный, ненормальный и аварийный режимы работы СЭС. Действия оператора в различных режимах работы СЭС. Парирование отказов СЭС.

30. Назначение и состав внешнего светотехнического оборудования изделия БВС. Управление работой внешнего светотехнического оборудования.

31. Назначение, состав комплекса средств связи БВС. Обоснование выбора каналов связи. Основные характеристики и состав каналов связи.

32. Бортовой сегмент комплекса средств связи БВС. Размещение на борту БВС. Включение, выключение оборудования. Ввод данных в КСС БВС. Проверка КСС БВС.

33. Наземный сегмент КСС БВС. Размещение БВС на НПУ. Включение, выключение оборудования. Ввод данных в КСС БВС. АРМ оператора связи: конструкция, индикация. Проверка КСС БВС.

34. Подготовка к полету КСС БВС. Включение, проверка. Действия оператора связи, с КСС БВС при выполнении полета.

35. КПНО изделия БВС. Состав и назначение КПНО БВС. Общие принципы взаимодействия КПНО БВС в составе объекта. Управление режимами работы КПНО БВС, контроль параметров. Сигнализация и индикация.

36. ЛККС. Назначение ЛККС. Общие принципы взаимодействия ЛККС в составе НПУ БВС с АПДД БВС. Управление и контроль работы ЛККС.

37. Назначение, состав, компоновка и оборудование НПУ. Принципы взаимодействия НПУ с БВС. Средства объективного контроля НПУ. Средства служебной связи и связи с внешними абонентами.

38. Функции внешнего пилота - испытателя. Индикационное обеспечение АРМ внешнего пилота - испытателя. Состав органов управления и индикации. АРМ общего доступа. Оперативные органы управления на РУС и РУД. Пульты разовых команд НПУ. Особые случаи.

39. Функции оператора-испытателя целевой нагрузки. Индикационное обеспечение МО. Состав органов управления и индикации. АРМ общего доступа. Пульты разовых команд НПУ. Особые случаи. Действия экипажа в отказных ситуациях.
40. Пульты разовых команд НПУ. Система внешнего видеонаблюдения. Режим НПУ «Тренаж». Особые случаи. Действия экипажа в отказных ситуациях.
41. Порядок подготовки НПУ к выполнению экспериментальных работ.
42. Порядок выполнения натуральных работ с помощью НПУ БВС. Подготовка полетного задания. Загрузка полетного задания на борт БВС.
43. Перечень режимов работы БВС. Индикация режимов работы БВС. Условия переходов между режимами работы БВС. Признаки автоматического завершения этапов полёта при отказах.
44. Способы назначения режимов работы БВС. Индикация режимов работы БВС. Признаки автоматического завершения этапов полёта при отказах.
45. Назначение и состав информационно-управляющей системы.
46. Назначение СБИ БВС. Состав СБИ. Эксплуатация СБИ. Особенности СБИ БВС.
47. Назначение, состав и основные технические характеристики системы объективного контроля. Описание работы и эксплуатация систем.
48. Общие принципы проведения наземного контроля с использованием ИУС. Общий вид кадра НПУ/НПКУ «Наземный контроль», порядок вызова и работы с кадром. Режимы контроля исправности систем.
49. Наземный контроль исправности ИУС, контроль конфигурации ИУС. Наземный контроль ОСО и СУ по общей циклограмме.

