

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

Начальник СЗ МТУ  
Росавиации



/ О.М. Ширин /

(подпись)

\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Программа подготовки «Подготовка летного  
состава авиапредприятий гражданской авиации  
России к полетам по спецификации RNAV 5 (B-  
RNAV) в соответствии с концепцией ИКАО,  
связанной с навигацией,  
основанной на характеристиках  
(PBN – Performance Based Navigation)»**

г. Санкт-Петербург, 2024 год



Программа подготовки «Подготовка летного состава авиапредприятий гражданской авиации России к полетам по спецификации RNAV 5 (B-RNAV) в соответствии с концепцией ИКАО, связанной с навигацией, основанной на характеристиках (PBN – Performance Based Navigation)» (далее - Программа) рассмотрена, обсуждена и одобрена на Методическом совете АУЦ ФГБОУ ВО СПбГУ ГА (Протокол № 10/4 от 30 октября 2024 года).

Программа поддерживается в актуальном состоянии путем внесения изменений и дополнений по решению Методического совета АУЦ ФГБОУ ВО СПбГУ ГА и утверждения в установленном порядке в случае выхода новых нормативных документов, внесения изменений и дополнений.

Разработчики Программы:

Заместитель директора Центра летной подготовки (ЦЛП)  
по учебно-методической работе,  
преподаватель по АСП АУЦ СПбГУ ГА



В.А. Юдин

*Страница зарезервирована*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Определения и сокращения.....	6
<b>Глава 1. Общие положения .....</b>	<b>7</b>
<b>Глава 2. Подготовка работника для выполнения возложенных на него обязанностей.....</b>	<b>11</b>
<b>Глава 3. Тематика периодической наземной подготовки.....</b>	<b>13</b>

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

<b>АОС</b>	Автоматизированная обучающая система
<b>АУЦ</b>	Авиационный учебный центр
<b>ВС</b>	Воздушное судно
<b>ГА</b>	Гражданская авиация
<b>ДОТ</b>	Дистанционные обучающие технологии
<b>ИКАО</b>	Международная организация гражданской авиации
<b>РЛЭ</b>	Руководство по летной эксплуатации
<b>Слушатель</b>	Лицо, проходящее обучение в АУЦ
<b>ССОС</b>	Система сигнализации опасной скорости
<b>СПбГУ ГА</b>	Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
<b>СППЗ</b>	Сигнализации приближения к земле
<b>СРПБЗ</b>	Система раннего предупреждения близости земли
<b>ФАВТ</b>	Федеральное агентство воздушного транспорта
<b>ФАП</b>	Федеральные авиационные правила
<b>ФГБОУ ВО</b>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
<b>ФЗ</b>	Федеральный закон
<b>ЦЛП</b>	Центр летной подготовки
<b>ЦМР</b>	Цифровая модель рельефа
<b>CFIT</b>	Авиационные происшествия и концепция
<b>GPWS</b>	Система раннего предупреждения близости земли

## ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Цель проведения подготовки

Целью проведения подготовки по Программе является формирование устойчивых знаний, совершенствование навыков, умений, доведение до слушателей последних изменений и дополнений в нормативной правовой базе, регламентирующей подготовку летного состава к полетам по спецификации RNAV 5 (B-RNAV) с использованием различного оборудования зональной навигации.

В результате изучения данной программы члены летного экипажа должны:

- **иметь представление:**
  - об общих правилах подготовки и выполнения полетов по спецификации RNAV 5 (B-RNAV) в соответствии с концепцией ИКАО, связанной с навигацией, основанной на характеристиках (PBN – Performance Based Navigation).
- **знать:**
  - основные положения «Руководства по навигации, основанной на характеристиках (PBN)»;
  - принципы зональной навигации с применением спецификации RNAV 5 (B-RNAV);
  - процедурные вопросы, связанные с данным типом спецификации.
- **уметь:**
  - проводить предполетную подготовку аппаратуры зональной навигации;
  - выполнять полеты в регионах, имеющих спецификацию RNAV 5 (B-RNAV);
  - определять отказы аппаратуры зональной навигации.

### 1.2. Требования, установленные федеральными авиационными правилами к лицу, проходящему подготовку

Слушатель, проходящий подготовку по данной Программе, должен являться:

1) специалистом авиационного персонала гражданской авиации, имеющим допуск на ВС в рамках имеющейся квалификации, в качестве члена летного экипажа в соответствии с требованиями следующих федеральных авиационных правил:

1. Приказа Минтранса России от 31.07.2009 № 128. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» (в действующей редакции).

2. Приказа Минтранса России от 12.09.2008 № 147. Федеральные авиационные правила «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов гражданской авиации» (в действующей редакции).

3. Приказа Минтранса РФ от 10.12.2021 №437. Федеральные авиационные правила «Порядок проведения обязательного медицинского освидетельствования центральной врачебно-летной экспертной комиссией и

врачебно-летными экспертными комиссиями членов летного экипажа гражданского воздушного судна, за исключением сверхлегкого пилотируемого гражданского воздушного судна с массой конструкции 115 килограммов и менее, беспилотного гражданского воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, диспетчеров управления воздушным движением и лиц, поступающих в образовательные организации, которые осуществляют обучение специалистов согласно перечню специалистов авиационного персонала гражданской авиации, и претендующих на получение свидетельств, позволяющих выполнять функции членов летного экипажа гражданского воздушного судна, диспетчеров управления воздушным движением» (в действующей редакции).

2) специалистом – членом летного экипажа других видов авиации, прошедшим обучение по программе подготовки членов летных экипажей других видов авиации, и выполнявшим ранее полеты на ВС в качестве члена летного экипажа.

### **1.3. Документы, подтверждающие прохождение программы подготовки**

Лицам, успешно прошедшим обучение, выдается документ установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговый контроль знаний, навыков, умений, или получившим на итоговом контроле неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы, выдается справка установленного образца с указанием даты и объема проведенной подготовки.

Документ, подтверждающий прохождение обучения, должен выдаваться лично лицу, указанному в документе, как прошедшему обучение, либо его уполномоченному представителю.

### **1.4. Форма подготовки - очная, с отрывом от производства.**

### **1.5. Порядок и формы промежуточной и/или итоговой оценки знаний, навыков (умений)**

Степень освоения слушателями Программы выявляется с помощью оценок итогового контроля.

Итоговый контроль по дисциплине подготовки проводится в виде дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет проводится с использованием компьютерных тестов или с использованием экзаменационных билетов.

Итоговый контроль знаний, навыков, умений проводится исключительно в очной форме.

При итоговом контроле (оценке) знаний, навыков, умений слушателей допускается использование технической литературы по типу ВС.

Оценочные материалы включают:

- перечень вопросов к дифференцированному зачету;

– банки тестовых заданий (при использовании автоматизированного контроля знаний).

Оценочные материалы разрабатываются преподавательским персоналом АУЦ, рассматриваются на Методическом совете АУЦ и утверждаются директором АУЦ или руководителем Направления летной подготовки АУЦ СПбГУ ГА. Решение о внесении изменений и дополнений в оценочные материалы принимает руководитель Направления летной подготовки АУЦ СПбГУ ГА в случае внесения изменений и дополнений в нормативные документы, эксплуатационно-техническую документацию ВС.

Критерий оценок знаний, навыков, умений слушателей:

- 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 достаточные для дальнейшего выполнения производственных полетов;
- 3 – «три» - знания, навыки, умения, продемонстрированные слушателем, неполные и/или имеют замечания, свидетельствуют о недостаточном освоении учебного материала и необходимости дополнительной теоретической подготовки;
- 2 – «два» – знания, навыки, умения, продемонстрированные слушателем, не соответствуют требуемому уровню квалификации члена летного экипажа и свидетельствуют о необходимости дополнительной теоретической подготовки.

Критерий оценок знаний (% правильных ответов) при автоматизированном тестировании:

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

Положительными являются оценки «5» и «4». При получении оценок «3» или «2» на дифференцированном зачете результаты не засчитываются. Слушателям, получившим неудовлетворительные оценки, назначается пересдача. Пересдача допускается после прохождения слушателем дополнительной подготовки в форме разбора результатов с преподавательским персоналом АУЦ или самоподготовки в объеме не менее 1 ч. Пересдача допускается не ранее чем на следующий учебный день. В случае если слушатель повторно получил неудовлетворительные оценки, в АУЦ создается экзаменационная комиссия, которая определяет объем дополнительной подготовки слушателя и дату очередной пересдачи. Экзаменационная комиссия принимает решение о продолжении подготовки слушателя или его отчислении

## **1.6. Методические рекомендации по проведению видов подготовки, использованию технических средств обучения**

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

В целях повышения уровня усвоения изучаемых тем и качества подготовки на начальном этапе и в ходе занятий слушателям может предоставляться раздаточный материал, как в печатном, так и в электронном виде.

Лекционные занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания слушателями, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих нормативным правовым актам. В ходе занятий преподаватель обязан увязывать новый материал с ранее изученным, дополнять основные положения примерами из практики, соблюдать логическую последовательность изложения материала.

Самостоятельная подготовка – проводится с целью самостоятельного изучения соответствующих разделов РЛЭ, инструкций и руководящих документов с использованием АОС.

АУЦ имеет право организовывать самостоятельную подготовку слушателей с использованием электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий (ДОТ) вне аудиторий АУЦ с применением персональных электронных устройств слушателя, позволяющих осуществлять работу в АОС, учитывающих (фиксирующих) контактное время учебной работы слушателя, определяемого АУЦ.

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.).

Технические средства обучения должны включать:

- аудио и видео средства индивидуального и общего пользования;
- учебные плакаты и видеофильмы;
- компьютеры.

Перед началом занятий со слушателями проводится инструктаж по технике безопасности:

- по использованию компьютерной техники;
- по порядку действий при возникновении чрезвычайных ситуаций.

## **ГЛАВА 2. ПОДГОТОВКА РАБОТНИКА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВОЗЛОЖЕННЫХ НА НЕГО ОБЯЗАННОСТЕЙ**

### **2.1. Вид подготовки**

Программа реализуется в виде наземной подготовки.

Наземная подготовка проводится в форме:

- лекций;
- самоподготовки.

При проведении лекций и самоподготовки допускается использование электронного обучения и/или ДОТ в соответствии с локальными актами АУЦ.

### **2.2. Продолжительность подготовки**

Программа рассчитана на 16 учебных часов, из них:

- 8 часов - теоретическая подготовка;
- 8 часов - самостоятельная подготовка.

Продолжительность учебной недели	- 6 дней;
Продолжительность учебного дня	- 8 часов;
Продолжительность учебного часа	- 45 минут.

### **2.3. Периодичность подготовки**

Периодичность подготовки по модулям данной Программы определяется: Приказом Минтранса России от 31.07.2009 № 128. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» (в действующей редакции).

### **2.4. Этапы подготовки**

Программа включает теоретические занятия.

### **2.5. Тематическое содержание подготовки**

#### **2.5.1. Тематическое содержание самоподготовки**

1. Основные положения "Руководства по навигации, основанной на характеристиках (PBN)" Doc.9613
2. Правила и процедуры RNAV 5 (B-RNAV)
3. Требования к оборудованию ВС и его эксплуатации экипажем
4. Действия экипажа при отказе аппаратуры зональной навигации
5. Планирование полетов по спецификации RNAV 5 (B-RNAV)

#### **2.5.2. Тематическое содержание теоретической подготовки**

1. Основные положения "Руководства по навигации, основанной на характеристиках (PBN)" Doc.9613.
2. Правила и процедуры RNAV 5 (B-RNAV).
3. Требования к оборудованию ВС и его эксплуатации экипажем.
4. Действия экипажа при отказе аппаратуры зональной навигации.
5. Планирование полетов по спецификации RNAV 5 (B-RNAV).





*Страница зарезервирована*

## ГЛАВА 3. ТЕМАТИКА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ НАЗЕМНОЙ ПОДГОТОВКИ

### 3.1 Тематическое содержание самоподготовки

Наименование тем	Всего	Форма проведения занятий	Форма контроля
		Самоподготовка	
Основные положения "Руководства по навигации, основанной на характеристиках (PBN)" Doc.9613	1	1	-
Правила и процедуры RNAV 5 (B-RNAV)	2	2	
Требования к оборудованию ВС и его эксплуатации экипажем	2	2	
Действия экипажа при отказе аппаратуры зональной навигации	2	2	
Планирование полетов по спецификации RNAV 5 (B-RNAV)	1	1	
<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-

Самоподготовка проводится по всем темам учебного плана с целью подготовки слушателя к прохождению очного обучения в АУЦ.

Темы, рекомендуемые к изучению перед занятиями в АУЦ:

- Основные положения "Руководства по навигации, основанной на характеристиках (PBN)" Doc.9613;
- Правила и процедуры RNAV 5 (B-RNAV);
- Требования к оборудованию ВС и его эксплуатации экипажем;
- Действия экипажа при отказе аппаратуры зональной навигации;
- Планирование полетов по спецификации RNAV 5 (B-RNAV).

### 3.2. Тематическое содержание теоретической подготовки

Наименование тем	Всего	Форма проведения занятий	Форма контроля
		Лекции	
Основные положения "Руководства по навигации, основанной на характеристиках (PBN)" Doc.9613	1	1	Диф. зачет
Правила и процедуры RNAV 5 (B-RNAV)	2	2	
Требования к оборудованию ВС и его эксплуатации экипажем	2	2	
Действия экипажа при отказе аппаратуры зональной навигации	2	2	
Планирование полетов по спецификации RNAV 5 (B-RNAV)	1	1	
<b>ИТОГО (дифференцированный зачет)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>

#### Тема 1. Основные положения "Руководства по навигации, основанной на характеристиках (PBN)" Doc.9613

Описание навигации основанной на характеристиках: Общие положения. Навигационная спецификация. Инфраструктура навигационных средств. Навигационные прикладные процессы.

Концепция воздушного пространства.

Использование заинтересованными сторонами навигации, основанной на характеристиках: Планирование воздушного пространства. Построение схем полетов по при-борам. Утверждение летной годности и эксплуатации. Функциональные операции летного экипажа.

Зональная навигация (RNAV). Системы зональной навигации. Компоненты навигационных погрешностей (PDE, FTE, NSE, TSE). Контроль на борту ВС за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений. Открытый маршрут прибытия (Open STAR), закрытый маршрут прибытия (Closed STAR).

#### Тема 2. Правила и процедуры RNAV 5 (B-RNAV)

Воздушное пространство и маршруты, в отношении которых утверждена эксплуатация системы RNAV. Требования RNAV, определяемые на основании картографических данных и текстового описания.

Эксплуатационные правила:

- предполетное планирование;
- готовность ABAS (RAIM);
  - общие эксплуатационные правила;
  - порядок действий в чрезвычайной обстановке.

Фразеология радиотелефонной связи в данном воздушном пространстве в соответствии с Doc.4444 и Doc.7030.

#### Тема 3. Требования к оборудованию ВС и его эксплуатации экипажем

Возможности и ограничения установленной на ВС системы RNAV. Ограничения навигационных средств по отношению к системе RNAV, подлежащей использованию для полетов по RNAV 5.

Специфическая для оборудования RNAV информация, в том числе:

- уровни автоматизации, сигнализация режима, изменения, предупреждения, взаимодействие, переход на другие средства и ухудшение характеристик;
- функциональная интеграция с другими бортовыми системами;
- порядок контроля за каждым участком полета (например, страница PROG или LEGS оборудования RNAV);
- типы навигационных датчиков (например, DME, IRU, GNSS), используемых системой RNAV, и их соответствующий приоритет использования системой RNAV;
- упреждение разворотов с учетом воздействия скорости и абсолютной высоты;
- если позволяют возможности, осуществлять функции параллельного смещения. Пилоты должны знать, как выполняются смещения, функциональные возможности их конкретной системы RNAV, а также, что им необходимо уведомлять органы УВД, если данная функциональная возможность не работает;
- интерпретация электронных дисплеев и символов.

Правила эксплуатации оборудования RNAV, включая умение выполнять следующие действия:

- удостовериться, что бортовая навигационная система содержит текущие данные;
- удостовериться в успешном завершении самопроверок системы RNAV;
- инициализировать местоположение в системе RNAV;
- выполнять полет прямо до точки пути;
- выходить на курс/линию пути;
- по векторению выйти из схемы и возвратиться в нее;
- определить боковую погрешность/отклонение;
- аннулировать и выбрать заново данные навигационного датчика;
- по необходимости, подтвердить исключение конкретного навигационного средства или типа навигационного средства;
- произвести проверку грубых навигационных погрешностей с использованием обычных навигационных средств.

Регионы действия баз данных аэронавигационной информации. Поставщики баз данных. Требования к целостности базы данных. Проверка соответствия базы данных процедур маневрирования.

#### **Тема 4. Действия экипажа при отказе аппаратуры зональной навигации**

Порядок действий в чрезвычайной обстановке при отказах RNAV. Переход на дублирующие средства, доклад органу УВД об отказе, продолжение полета с отказавшей аппаратурой зональной навигации.

#### **Тема 5. Планирование полетов по спецификации RNAV 5 (B-RNAV)**

Требования к планированию полета при полетах по RNAV 5 (B-RNAV). Правила выбора маршрута и составление плана полета (FPL), переносы вылета, планирование полета на ВС с отказавшей аппаратурой зональной навигации.

### **Рекомендуемая литература**

1. Performance Base Navigation Manual. Doc 9613. ICAO, 2008 г.
2. Приложение 6 "Эксплуатация воздушных судов", часть I "Международный коммерческий воздушный транспорт. Самолеты".
3. Приложение 8 "Летная годность воздушных судов".
4. Приложение 10 "Авиационная электросвязь", том I "Радионавигационные средства".
5. Приложение 11 "Обслуживание воздушного движения".
6. Приложение 15 "Службы аэронавигационной информации".
7. Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения (PANS-ATM) Doc.4444.
8. Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов, тома I и II (PANS-OPS) Doc.8168.
9. Дополнительные региональные правила Doc.7030.
10. Руководство по планированию обслуживания воздушного движения Doc.9426.
11. Руководство по глобальной спутниковой навигационной системе (GNSS) Doc.9849.
12. Руководство по испытаниям радионавигационных средств Doc.8071.
13. TSO C 129 – Airborne Supplemental Navigation Equipment Using Global Positioning System (GPS) – 10 December 1992. USA, Washington, 1993.
14. Руководящий материал по функциональным критериям и точностным характеристикам навигационных систем, предназначенным для использования в европейском воздушном пространстве при выполнении полетов в системе B-RNAV, Doc. AMJ 20x2 LEAFLET 2, rev.1, JAA, 1997 г.
15. Требования к процедурам и оборудованию зональной навигации, Doc.003, Edit. 1, EUROCONTROL, 1993 г.
16. Липин А.В. «Зональная навигация» Санкт-Петербург, СПбГУГА, 2011 г.
17. Вовк В.И., Липин А.В., Сарайский Ю.Н. «ЗОНАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ». Учебное пособие, Издание второе, исправленное, 2004 г.