

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-проректор по  
учебной работе  
Н.Н. Сухих  
«*11*» *сентября* 2018 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Аэронавигационное обеспечение полетов**

Направление подготовки:  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль):  
**Летная эксплуатация гражданских воздушных судов**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения:  
**очная**

Санкт-Петербург  
2018

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Аэронавигационное обеспечение полетов» является получение знаний на современном научно-техническом уровне по вопросам аэронавигационного обеспечения полетов, оценки надежности полета в навигационном отношении, построения схем маневрирования в районе аэродрома, определения минимумов, подготовки данных для навигационно-пилотажных комплексов, подготовки к полетам с использованием автоматизированных систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

освоение методов решения основных задач аэронавигационного обеспечения полетов;

ознакомление с принципами построения аэродромных схем и обеспечения аэронавигационной информации.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Аэронавигационное обеспечение полетов» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части Профессионального цикла дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация», профиль «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Геоинформационные основы навигации», «Сведения о Земле», «Математика», «Информатика», «Аэронавигация», «Авиационная метеорология», «Аэронавигационная тренажерная подготовка». Дисциплина является обеспечивающей для практик: Учебно-лётная практика, Преддипломная практика.

Дисциплина изучается в 8 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью актуализировать все имеющиеся знания, умения и навыки при	Знать: требования к организации и содержанию аэронавигационного обеспечения; факторы, определяющие точность аэронавигации;

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
принятии решения и реализации его в действиях (ОК-37)	принципы построения процедур маневрирования в районе аэродрома. Уметь: определять минимумы аэродромов для взлета и посадки. Владеть: навыками чтения аэродромных карт и использования полученной информации при принятии и реализации решения.
Способностью эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-20)	Знать: аэронавигационные данные, необходимые для работы пилотажно-навигационных комплексов. Уметь: рассчитывать аэронавигационные данные, требуемые для работы бортовых систем. Владеть: навыками контроля качества аэронавигационных данных.
Владеть методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и использования воздушного пространства (ПК-37)	Знать: принципы обеспечения безопасности полетов при построении аэродромных схем. Уметь: рассчитывать взлетно-посадочные характеристики воздушных судов; составлять рабочие планы полетов; определять минимумы аэродромов для взлета и посадки. Владеть: навыками расчета безопасных высот полета.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	80,5	80,5
лекции,	40	40
практические занятия,	40	40
семинары,	-	-

Наименование	Всего часов	Семестр
		8
лабораторные работы,	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
другие виды аудиторных занятий.	-	-
Самостоятельная работа студента	19	19
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	8,5 Зачет с оценкой	8,5 Зачет с оценкой

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-37	ПК-20	ПК-37		
Тема 1. Точность и надежность навигации	17	+			ВК, Л, ЛВ, КС, ПЗ, СРС	У, КЗ
Тема 2. Аэронавигационное обеспечение полетов во внеаэродромном воздушном пространстве	12			+	Л, ЛВ, СРС	У
Тема 3. Документы аэронавигационной информации	32	+	+	+	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	У, КЗ
Тема 4. Построение аэродромных схем и определение минимумов аэродромов	28	+	+		Л, ПЗ, ЛВ, СРС	У, КЗ, 5мТ
Тема 5. Автоматизация аэронавигационного обеспечения полетов	10		+		Л, ЛВ, ПЗ, СРС	У, 5мТ
Итого по дисциплине	99					
Промежуточный контроль	9	ЗаО				
Всего по дисциплине	108					

Сокращения: Л–лекция, ЛВ – лекция-визуализация, 5мТ – пятиминутный тест, ПЗ – практическое задание, КС – компьютерная симуляция, У – устный опрос, КЗ – контроль выполнения практического задания, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, ЗаО – зачет с оценкой.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Точность и надежность навигации	6	6	-	-	5	-	17
Тема 2. Аэронавигационное обеспечение полетов во внеаэродромном воздушном пространстве	4	4	-	-	4	-	12
Тема 3. Документы аэронавигационной информации	14	14	-	-	4	-	32
Тема 4. Построение аэродромных схем и определение минимумов аэродромов	12	12	-	-	4	-	28
Тема 5. Автоматизация аэронавигационного обеспечения полетов	4	4	-	-	2	-	10
Итого по дисциплине	40	40	-	-	19	-	99
Промежуточная аттестация							9
Всего по дисциплине							108

Сокращения: С – семинары, ЛР – лабораторные работы, КР – курсовая работа.

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Точность и надежность навигации

Задачи аэронавигационного обеспечения полетов. Вероятностный характер процесса навигации. Основы теории погрешностей: числовые характеристики случайной величины, законы распределения, погрешности косвенных измерений. Показатели точности и надежности навигации, методы их оценивания. Вероятность нахождения в пределах ширины трассы. Показатель потребной точности навигации. Точность определения линии положения и места самолета. Средняя квадратическая радиальная погрешность. Точность контроля пути и определения МС с помощью угломерных и угломерно-дальномерных средств. Точность счисления пути.

## **Тема 2. Аэронавигационное обеспечение полетов во внеаэродромном воздушном пространстве**

Характеристика маршрутов ОВД и требования к ним. Сборник маршрутов ОВД. Понятие о рабочей области радионавигационной системы. Зональная навигация. Навигация, основанная на характеристиках. Принципы построения защищенного воздушного пространства и зон учета препятствий. Сокращенные нормы вертикального эшелонирования.

## **Тема 3. Документы аэронавигационной информации**

Аэронавигационная информация и аэронавигационные данные. Требования ИКАО по обеспечению аэронавигационной информацией. Качество аэронавигационных данных. Объединенный пакет аэронавигационной информации и его элементы. Сборники аэронавигационной информации России: структура, содержание, условные обозначения. НОТАМ: структура и содержание. Понятие о СНОУТАМ и циркулярах аэронавигационной информации. Бюллетень предполетной информации. Задачи и структура САИ. Центр аэронавигационной информации. САИ региональных управлений воздушного транспорта. Бюро аэронавигационной информации. Система AIRAC. Обеспечение экипажей документами аэронавигационной информации.

## **Тема 4. Построение аэродромных схем и определение минимумов аэродромов**

Основные положения DOC 8168 PANS OPS. Категории ВС. Процедуры вылета, прибытия, захода на посадку, ухода на второй круг, ожидания. Контрольные точки и способы их задания. Запас высоты. Основные и дополнительные зоны учета препятствий. Используемые средства и их точностные характеристики. Данные о препятствиях. Принципы построения схем вылета по приборам. Градиент набора высоты при вылете. Принципы построения схем прибытия. Этапы захода на посадку. Виды и построение схем начального этапа захода на посадку. Промежуточный этап захода на посадку. Конечный этап захода на посадку. Заход на посадку с применением кругового маневрирования (circle-to-land). Принцип определения минимальных безопасных высот пролета препятствий при заходе на посадку по РМС и неточным системам. Особенности построения схем зональной навигации. Классификация метеорологических минимумов: минимумы аэродрома, минимумы ВС, минимумы командира ВС, минимумы эксплуатанта. Определение минимумов аэродрома для взлета. Определение минимумов аэродромов для посадки.

## **Тема 5. Автоматизация аэронавигационного обеспечения полетов**

Общие сведения об информационном обеспечении навигационных комплексов отечественных и зарубежных ВС. Понятие базы аэронавигационных данных. Общие сведения о формате ARINC-424. Понятие о моделях аэронавигационной информации (AICM, AIXM). Понятие об электронном AIP и

цифровом NOTAM. Назначение и задачи, решаемые автоматизированными системами аэронавигационного обеспечения полетов (АС АНОП). Характеристика существующих АС АНОП. Принципы решения основных навигационных задач в современных АС АНОП.

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Практическое занятие № 1. Оценка числовых характеристик погрешностей измерения навигационных параметров	2
1	Практическое занятие № 2. Расчет вероятности нахождения в пределах ширины трассы	2
1	Практическое занятие №3. Оценка точности определения места самолета с помощью РНС	2
2	Практическое занятие №4. Построение рабочей области РНС.	4
3	Практическое занятие № 5. Работа со сборниками АНИ и картами	10
3	Практическое занятие №6.Раскодирование НОТАМ	4
4	Практическое занятие № 7. Расчет отдельных параметров схем маневрирования	8
4	Практическое занятие № 8. Определение минимума аэродрома	4
5	Практическое занятие № 9. Ознакомление с автоматизированной системой аэронавигационного обеспечения полетов	4
Итого по дисциплине		40

#### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Всего часов
1	Изучение теоретического материала по теме 1. Точность и надежность навигации [6] Решение задач Подготовка к устному опросу	5
2	Изучение теоретического материала по теме 2. Аэронавигационное обеспечение полетов во внеаэродромном воздушном пространстве [3], [4], [6] Решение задач Подготовка к устному опросу	4
3	Изучение условных обозначений в документах аэронавигационной информации. Изучение НОТАМ и его раскодирование [2, 7] Подготовка к устному опросу	4
4	Изучение теоретического материала по теме 5. Построение аэродромных схем и определение минимумов аэродромов [1], [3], [4] Решение задач Подготовка к устному опросу	4
5	Изучение теоретического материала по теме 6. Автоматизация аэронавигационного обеспечения полетов [5] Подготовка к устному опросу	2
Итого по дисциплине		19

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Щепилов Ю.Н. **Построение аэродромных схем.** [Текст]. - СПб: СПб ГУГА, 2013. 116 с. Количество экземпляров 360.
2. **Менеджмент аэронавигационной информации:** Учеб. пособ. для вузов. Допущено УМО [электронный ресурс, текст] / Ю. Н. Сарайский. - СПб. : ГУГА, 2016. - 131с. Количество экземпляров 264.

3. Вовк В.И. **Зональная навигация**. [Текст]/ Вовк В.И., Липин А.В., Сарайский Ю.Н. - СПб: ЦАО, 2004. 127 с. Количество экземпляров 60.

**б) дополнительная литература:**

4. Липин, А.В. **Зональная навигация с применением навигационных характеристик**: Учеб. пособ. для вузов. Допущ. УМО [Текст] / А. В. Липин, Ю. И. Ключников. - Саратов: Вузовское образование, 2017. - 150с. - ISBN 978-5-4487-0041-5. Количество экземпляров 190.

5. Сарайский Ю.Н. **Джеппесен: обеспечение качества аэронавигационной информации**. [Текст] - Франкфурт: Джеппесен, 2006. 222 с. Количество экземпляров 50.

6. **Воздушная навигация и аэронавигационное обеспечение полетов**: Учеб. для вузов [Текст]/ Под ред. Н.Ф. Миронова. - М.: Трансп., 1992. - 295с. Количество экземпляров 503.

**в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

7. Центр аэронавигационной информации – сайт [Электронный ресурс] /Режим доступа: <http://www.caiga.ru/common/>, свободный.

**г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

8. Автоматизированная система «Брифинг».(Госконтракт №8852 от 03.12.2008, бессрочное пользование).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1) *Модуль теоретической профессиональной подготовки* размещается в мультимедийной аудитории №312 и, среди прочего, включает в себя следующее оборудование, используемое в учебном процессе:

- сервер (с монитором), обеспечивающий выход в Интернет,
- Компьютеры Celeron 3 (системные блоки и ЖК-мониторы), объединенные в сеть – 13 штук,
- мультимедиапроектор SANYO,
- аудиосистема YAMAHA,
- автоматический экран Bardnet,

2) *Интегрированный мультимедийный комплекс* в аудитории №315, оснащенный следующим оборудованием, используемым в учебном процессе:

- интерактивная доска QOMO,
- проектор NECU310W с возможностью выводить объемные 3D-изображения,
- презентационный компьютер - FTP-сервер,
- компьютеры (ноутбуки) Lenovos установленным программным обеспечением UltraVNC –25 штук,
- документ-камера QOMOQD3700,
- интерактивный планшет,

- планшетный компьютер SamsungGalaxyTabGT-P1010,
- видеокамера SONYEVI-070p,
- беспроводная микрофонная гарнитура BeyerdynamicOPUS 650,
- громкоговоритель потолочного монтажа APART,
- устройствозаписиEriphonLecturerecorder,
- многофункциональный стол-сейф преподавателя,
- магнитомаркерная доска Magnetoplan,

3) *Наглядные пособия по аэронавигационному обеспечению полетов:* плакаты.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

**Входной контроль** проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины.

При изучении дисциплины используются как традиционные лекции, так и интерактивные лекции.

**Лекция** – логически стройное систематизированное изложение учебного материала в последовательной, ясной, доступной форме. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работ.

**Практические занятия** – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

**Интерактивные методы обучения** – методы обучения, основанные на взаимодействии обучающегося с учебным окружением (другими обучающимися, преподавателем, компьютерной системой и т.п.). Они позволяют интенсифицировать процесс понимания, усвоения и творческого применения знаний при решении практических задач. При активном обучении студент выступает в большей степени субъектом учебной деятельности.

В дисциплине «Аэронавигационное обеспечение полетов» интерактивные методы обучения используются в форме лекции-визуализации и компьютерной симуляции.

**Лекция-визуализация** учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. В данном типе лекции передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т. п. с помощью ТСО и ЭВМ (слайды, видеозапись, дисплеи, интерактивная доска и т. д.). В процессе проведения лекции преподаватель, опираясь на аудиовизуальные материалы, осуществляет их

развернутое комментирование и вводит дополнительную информацию по теме лекции. Используются разные способы аудиовизуализации, например, презентации, выполненные с помощью соответствующих компьютерных программ. Лекции-визуализации используются при проведении занятий по всем темам дисциплины – 16 часов.

**Компьютерная симуляция** – выполняется с использованием специально разработанных компьютерных программ, позволяющих имитировать случайные погрешности определения места ВС, при проведении занятий по теме №1 – 2 часа.

Общий объем интерактивных занятий 18 часов.

**Практические задания** предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков. Проводятся с использованием микрокалькуляторов, специальных компьютерных программ, наглядных пособий и аэронавигационных карт.

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

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**Устный опрос:** предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины. Проводится на практических занятиях в течение 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам, перечисленным в п. 9.4.

**5-ти минутный тест:** предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей лекции.

**Контроль выполнения практического задания** предназначен для оценки уровня сформированности навыков и умений, коррекции действий студента при выполнении задания.

**Дифференциальный зачет:** промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Билет включает 3 вопроса: 2 теоретических и практический.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая система не применяется.

## 9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Коды формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	ОК-37, ПК-20, ПК-37
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, устным опросам, тестированию и т.д.	ОК-37, ПК-20, ПК-37
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к практическим занятиям; проведение устных опросов, тестирования.	ОК-37, ПК-20, ПК-37

### Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания

Оценивание знаний, умений и навыков студента, характеризующих этапы формирования компетенций, проводится путем входного контроля, текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (дифференциального зачета).

*Входной контроль* осуществляется по вопросам дисциплин, на которых базируется читаемая дисциплина, и не выходят за пределы изученного материала по этим дисциплинам в соответствии с рабочими программами дисциплин (модулей).

*Текущий контроль* - основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. К его достоинствам относятся систематичность,

постоянный мониторинг качества обучения. Он позволяет получать первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов.

Текущий контроль по дисциплине «Аэронавигационное обеспечение полетов» проводится в формах устного опроса, контроля выполнения практического задания и курсовой работы, пятиминутного теста.

*Устный опрос* позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Он обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий.

Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Ответы студентов при устном опросе оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости. При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу. Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала

*Пятиминутный тест.* Тестирование проводится, как правило, в течение 4-7 минут по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции. Тест считается успешно пройденным, если правильные ответы даны не менее, чем на 70% вопросов. Результаты теста фиксируются в журнале преподавателя и учитываются им при выборе дополнительных вопросов на экзамене.

*Практическое задание.* Самостоятельная работа подразумевает выполнение практических заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Контроль с помощью практического задания обладает следующими достоинствами:

- экономия времени преподавателя;
- возможность поставить всех студентов в одинаковые условия;
- возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов;
- уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Оценка практического задания заключается в сравнении полученного студентом результата с правильным (эталонным). Оценка за задание не ставится – оно может быть либо зачтено, либо не зачтено.

Студенту предоставляется возможность повторно выполнить незачтенное задание. Все задания до начала экзаменационной сессии должны быть выполнены, в противном случае студент должен выполнить их во время дифференциального зачета.

*Дифференциальный зачет* позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение дифференциального зачета состоит из ответов на вопросы билета. Дифференциальный зачет предполагает ответ на два теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на экзамен, и выполнение практического задания. К моменту сдачи дифференциального зачета должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы и тесты.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

**Пример тестового задания, оценивающего готовность студента к освоению дисциплины «Аэронавигационное обеспечение полетов».**

По дисциплине «Математика»

1. Назвать характеристики случайной величины.
2. Что представляет математическое ожидание случайной величины?
3. Какой вид имеет функция плотности распределения случайной величины для нормального закона распределения?

По дисциплине «Аэронавигация»

1. Как осуществляется контроль пути по направлению с использованием радиомаяков VOR?
2. Как осуществляется контроль пути по направлению с использованием обзорного трассового радиолокатора?
3. Как осуществляется контроль пути по направлению с использованием радиопеленгатора?

Вопросы входного контроля по дисциплинам, указанным в разделе 2 данной РПД, соотносятся с вопросами промежуточной аттестации в РПД по этим дисциплинам (раздел 9.6).

**9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Способность актуализировать все имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и реализации его в действиях (ОК – 37)		<p>1. <i>Продвинутый уровень (оценка «отлично»).</i>            Студент проявил знание, понимание, глубину усвоения всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, творчески применяет полученные знания. Отсутствие ошибок и недочётов при воспроизведении материала, при устных ответах устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов, соблюдает культуру устной речи.</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к организации содержания аэронавигационного обеспечения;</li> <li>- факторы, определяющие точность аэронавигации;</li> <li>- принципы построения процедур маневрирования в районе аэродрома.</li> </ul>	<p>Характеризует структуру САИ на разных уровнях.</p> <p>Способен охарактеризовать факторы, влияющие на точность аэронавигации на различных этапах полета.</p> <p>Способен дать характеристику процедурам маневрирования в районе аэродрома.</p>	<p>2. <i>Базовый уровень (оценка «хорошо»).</i>            Студент проявил знание всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, делать выводы, применять полученные знания на практике. Допускает незначительные (негрубые) ошибки при изложении материала.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять минимумы аэродромов для взлета и посадки.</li> </ul>	<p>Демонстрирует способность определять параметры минимумов аэродрома для взлета и посадки.</p>	<p>3. <i>Пороговый уровень (оценка «удовлетворительно»).</i>            Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи при ответе на вопросы. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками чтения</li> </ul>	<p>Выполняет анализ информации, представляемой</p>	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
аэродромных карт и использования полученной информации при принятии и реализации решения.	на аэродромных схемах.	видоизменённые вопросы. Наличие негрубой ошибки при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры устной речи. 1. <i>Оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.
Способность эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК – 20)		При выполнении практических заданий: 1. <i>Продвинутый уровень (оценка «зачтено»)</i> . Выполняет задание по правильной методике. Вычислительные ошибки отсутствуют. Способен объяснить ход выполнения задания и правильный результат. Осознает практическое значение выполняемого задания.
Знать: - аэронавигационные данные, необходимые для работы пилотажно-навигационных комплексов.	Способен дать характеристику аэронавигационным данным, необходимым для работы пилотажно-навигационных комплексов.	2. <i>Базовый уровень (оценка «зачтено»)</i> . Выполняет задание по правильной методике. Вычислительные ошибки отсутствуют или являются незначительными. При объяснении хода выполнения задания и полученного результата допускает незначительные ошибки, самостоятельно исправляя их. Осознает практическое значение выполняемого задания.
Уметь: - рассчитывать аэронавигационные данные, требуемые для работы бортовых систем.	Способен рассчитать необходимые аэронавигационные данные для обеспечения работы систем пилотажно-навигационного комплекса.	3. <i>Пороговый уровень (оценка «зачтено»)</i> . Выполняет задание по правильной методике, но

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля качества аэронавигационных данных.</li> </ul>	<p>Выполняет проверку аэронавигационных данных на соответствие их требованиям нормативных документов.</p>	<p>допускает отдельные вычислительные ошибки, исправляя их с помощью преподавателя. Объяснение хода выполнения задания и полученного результата содержит неточности, которые исправляются после уточняющих вопросов преподавателя.</p>
<p>Владение методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и использования воздушного пространства (ПК – 37)</p>		<p>4. Оценка «не зачтено» выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы обеспечения безопасности полетов при построении аэродромных схем.</li> </ul>	<p>Характеризует основные критерии, применяемые при построении процедур маневрирования в районе аэродрома.</p>	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать взлетно-посадочные характеристики воздушных судов;</li> <li>- составлять рабочие планы полетов;</li> <li>- определять минимумы аэродромов для взлета и посадки.</li> </ul>	<p>Демонстрирует способность рассчитать взлетно-посадочные характеристики воздушных судов, определить параметры минимумов аэродрома для взлета и посадки.</p> <p>Способен выполнить навигационный расчет полета.</p>	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета безопасных высот полета.</li> </ul>	<p>Рассчитывает безопасные высоты полета для различных этапов.</p>	

## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

### Примерные вопросы для зачета с оценкой

1. Задачи АНО.
2. Классификация погрешностей.
3. Числовые характеристики случайных величин и их оценки.
4. Функция и плотность распределения случайной величины.
5. Закон равномерной плотности.
6. Нормальный закон распределения.
7. Точность и надежность навигации, их показатели.
8. Суммарная погрешность навигации и ее составляющие.
9. Обобщенный метод линий положения.
10. Виды линий положения. Градиент навигационного параметра.
11. Оценка вероятности нахождения в пределах воздушной трассы при полете на или от РНТ.
12. Средняя квадратическая радиальная погрешность определения места самолета и общая формула ее оценки по двум линиям положения.
13. Средняя квадратическая радиальная погрешность определения места самолета и ее оценка для угломерного, дальномерного и угломерно-дальномерного способов определения места самолета.
14. Зональная навигация. Виды оборудования зональной навигации.
15. Навигация, основанная на характеристиках.
16. Понятие рабочей области. Кривая равной точности.
17. Аэронавигационная информация и аэронавигационные данные.
18. Требования к качеству АНИ.
19. Объединенный пакет аэронавигационной информации.
20. САИ (назначение, требования ИКАО).
21. AIRAC.
22. Основные сведения об АИР, поправках и дополнениях к нему.
23. Маршрутные карты Джемесен – виды, индексация карт.
24. Виды сборников АНИ ЦАИ, их структура.
25. Формат системного NOTAM.
26. Бюллетени и циркуляры аэронавигационной информации.
27. Контрольные точки и способы их задания.
28. Виды процедур маневрирования в районе аэродрома.
29. Этапы захода на посадку.
30. Виды начального этапа захода на посадку.
31. Основные требования, касающиеся процедур вылета.
32. Учет препятствий при построении процедур маневрирования.
33. Порядок определения ОСН для точных и неточных заходов.
34. Этапы ухода на второй круг

35. Визуальное маневрирование
36. Порядок определения минимумов аэродромов.
37. Автоматизированные системы аэронавигационного обеспечения полетов.
38. Основные сведения об ARINC 424.

### **Примерные задания для текущего контроля и промежуточной аттестации**

1. Воздушное судно следует по трассе шириной  $2b = 10$  км с применением АРК, выдерживая  $MK = 92$ . ЗМПУ участка трассы равен  $86^\circ$ , а протяженность его – 196 км. Определить вероятность нахождения ВС в пределах ширины трассы, если через 12 мин после пролета ППМ<sub>1</sub> при путевой скорости 480 км/ч  $KUR = 352^\circ$ . Принять СКП курса и КУРа соответственно  $1^\circ$  и  $2^\circ$ .

2. Воздушное судно следует по трассе шириной  $2b = 10$  км с применением VOR, выдерживая  $MK = 146$ . ЗМПУ участка трассы равен  $156^\circ$ , а протяженность его – 125 км. Определить вероятность нахождения ВС в пределах ширины трассы, если через 7 мин после пролета ППМ<sub>1</sub> при путевой скорости 610 км/ч  $R = 152^\circ$ . Принять СКП курса и R соответственно  $2^\circ$  и  $2^\circ$ .

3. Определить сектор входа в зону ожидания для следующих условий:  
ПМПУ =  $53^\circ$ ,  $MK_{\text{вых}} = 256^\circ$ , схема правая.

4. Определить сектор входа в зону ожидания для следующих условий:  
ПМПУ =  $136^\circ$ ,  $MK_{\text{вых}} = 352^\circ$ , схема левая.

### **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе изучения дисциплины студент должен не только изучить теоретический материал, но и уметь выполнить расчеты с требуемой точностью. Для этого он должен получить навыки практических расчетов на микрокалькуляторах.

На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных. Для этого можно использовать как дополнительную литературу, так и ресурсы всемирной сети.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений. При выполнении расчетов студент должен хорошо понимать смысл выполняемого задания и добиться получения правильного результата с требуемой точностью.

Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению расчетов, работе с документами аэронавигационной информации.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» и профилю подготовки «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 15 «Аэронавигации» «17» 01 2018 года, протокол № 6

Разработчики:

к.т.н., доцент



Сарайский Ю.Н.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент



Сарайский Ю.Н.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)*

Программа согласована:

Руководитель ООП

д.т.н., доцент



Костылев А.Г.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и руководитель ОПОП)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «10» 02 2018 года, протокол № 5.