



**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»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор  **Ю.Ю. Михальчевский/**  
« 30 »  2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Аэронавигационное обеспечение полетов**

Специальность  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль)  
**«Летная эксплуатация гражданских воздушных судов»**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Санкт-Петербург  
2023

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является освоение знаний на современном научно-техническом уровне по вопросам аэронавигационного обеспечения полетов, оценки надежности полета в навигационном отношении, построения схем маневрирования в районе аэродрома и определения минимумов аэродромов.

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 виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Аэронавигационное обеспечение полетов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (дисциплины, модули).

Данная дисциплина базируется на результатах изучения дисциплин «Высшая математика» и.

Дисциплина «Аэронавигационное обеспечение полетов» является преддипломной практики.

Дисциплина изучается в 8 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
<b>ПК-1</b>	<b>Способен осуществлять летную эксплуатацию воздушных судов в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа</b>
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК1</sub>	Соблюдает нормативные требования по подготовке летного экипажа воздушного судна к выполнению полетного задания
<b>ПК-2</b>	<b>Способен обеспечивать безопасное выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна</b>
ИД <sup>3</sup> <sub>ПК2</sub>	Применяет знания и умения, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов на соответствующем виде и типе воздушных судов

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
<b>ПК-4</b>	<b>Способен осуществлять взаимодействие со службами, обеспечивающими полеты воздушных судов</b>
ИД <sub>ПК4</sub> <sup>1</sup>	Определяет и соблюдает правовые отношения между службами, обеспечивающими полеты воздушных судов
ИД <sub>ПК4</sub> <sup>2</sup>	Взаимодействует со службами, обеспечивающими полеты воздушных судов

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- методы оценивания показателей точности и надежности аэронавигации;
- принципы зональной навигации и навигации, основанной на характеристиках;
- требования ИКАО по обеспечению аэронавигационной информацией;
- возможности современных автоматизированных систем, также правила и особенности их использования;
- правила работы с документами аэронавигационной информации;
- принципы построения процедур маневрирования в районе аэродрома;
- требования к организации и содержанию аэронавигационного обеспечения.

Уметь:

- правильно оценивать надежность аэронавигационного обеспечения полетов по маршруту и в районе аэродрома;
- определять минимумы аэродромов для взлета и посадки;
- правильно оценивать аэронавигационную обстановку.

Владеть:

- методами использования документов аэронавигационной информации;
- навыками использования минимумов аэродромов для взлета и посадки.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	40,5	40,5
лекции,	16	16
практические занятия,	24	24
семинары,	-	-
лабораторные работы,	-	-

Наименование	Всего часов	Семестр
		8
курсовой проект (работа)	-	-
другие виды аудиторных занятий.	-	-
Самостоятельная работа студента	32	32
Промежуточная аттестация:	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5 Экзамен

## 5 Содержание дисциплины

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

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2	ПК-4		
Тема 1. Точность и надежность навигации	16	+	+		ВК, Л, ПЗ, СР	У, КЗ
Тема 2. Аэронавигационное обеспечение полетов во внеаэродромном воздушном пространстве	18	+	+	+	Л, ЛВ, СР	У
Тема 3. Документы аэронавигационной информации	20	+	+	+	Л, ЛВ, ПЗ, СР	У, 5мТ
Тема 4. Построение аэродромных схем и определение минимумов аэродромов	18	+	+	+	Л, ЛВ, ПЗ, СР	У, 5мТ
Итого по дисциплине	72					
Промежуточная аттестация	36					
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, СР- самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СР	КР	Всего часов
Тема 1. Точность и надежность навигации	4	6	-	-	6	-	16
Тема 2. Аэронавигационное обеспечение полетов во внеаэродромном воздушном пространстве	4	4	-	-	10	-	18
Тема 3. Документы аэронавигационной информации	4	6	-	-	10	-	20
Тема 4. Построение аэродромных схем и определение минимумов аэродромов	4	8	-	-	6	-	18
Итого по дисциплине	16	24	-	-	32	-	72
Промежуточная аттестация							36
Всего по дисциплине							108

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

## 5.3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ 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.

#### 5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	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.	2
2	Практическое занятие № 5. Навигационные спецификации при применении зональной навигации	2
3	Практическое занятие № 6. Работа с АИП Российской Федерации	2
3	Практическое занятие № 7. Работа со сборниками АНИ и картами	2
3	Практическое занятие № 8. Раскодирование НОТАМ	2
4	Практическое занятие № 9. Принцип определения минимальных безопасных высот пролета препятствий при заходе на посадку по РМС и неточным системам.	2
4	Практическое занятие № 10. Особенности построения схем зональной навигации	2
4	Практическое занятие № 11. Расчет отдельных параметров схем маневрирования	2
4	Практическое занятие № 12. Определение минимума аэродрома	2
Итого по дисциплине		24

#### 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	6
2	Изучение теоретического материала по теме 2. Аэронавигационное обеспечение полетов во внеаэродромном воздушном пространстве [3], [4], [6] Решение задач Подготовка к устному опросу	10
3	Изучение условных обозначений в документах аэронавигационной информации. Изучение НОТАМ и его раскодирование [2, 7] Подготовка к устному опросу	10
4	Изучение теоретического материала по теме 5. Построение аэродромных схем и определение минимумов аэродромов [1], [3], [4] Решение задач Подготовка к устному опросу	6
Итого по дисциплине		32

## 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. Сарайский Ю.Н. **Менеджмент аэронавигационной информации:** Учеб. пособ. для вузов. Допущено УМО [электронный ресурс, текст] - 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

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с УП	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аэронавигационное обеспечение полетов	Ауд. 312 «Компьютерный класс»	- сервер (с монитором), обеспечивающий выход в Интернет, - компьютеры Celeron 3 (системные блоки и ЖК-мониторы), объединенные в сеть – 13 шт., - мультимедиапроектор SANYO, - аудиосистема YAMAHA, - кондиционер DALKIN, - автоматический экран Bardnet, - лазерный принтер HP P2014	Microsoft Windows Server 2003 Standard Edition (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS (лицензия № 1D0A170720092603110550 от 20 июля 2017 года)

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с УП	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аэронавигационное обеспечение полетов	Ауд. 315 «Мультимедийная аудитория»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- интерактивная доска QOMO,</li> <li>- проектор NEC U310W с возможностью выводить объемные 3D-изображения,</li> <li>- презентационный компьютер - FTP-сервер,</li> <li>- компьютеры (ноутбуки) Lenovo с установленным программным обеспечением UltraVNC – 25 шт.,</li> <li>- документ-камера QOMO QD3700,</li> <li>- интерактивный планшет,</li> <li>- планшетный компьютер SamsungGalaxyTab GT-P1010,</li> <li>- видеокамера SONY EVI-070p,</li> <li>- беспроводная микрофонная гарнитура Beyerdynamic OPUS 650,</li> <li>- громкоговоритель потолочного монтажа APART,</li> <li>- устройство записи EpiphonLecturerecorder,</li> <li>- многофункциональный стол-сейф преподавателя,</li> <li>- кондиционер LESSAR,</li> <li>- магнитомаркерная доска Magnetoplan,</li> <li>- моторизованные раздвижные шторы</li> </ul>	<p>Microsoft Windows 7 Professional (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года)</p> <p>Microsoft Windows 10 Professional (лицензия № 66373655 от 28 января 2016 года)</p> <p>Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 47653847 от 9 ноября 2010 года)</p> <p>Acrobat Professional 9 (лицензия № 4400170412 от 13 января 2010 года)</p> <p>Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS (лицензия № 1D0A170720092603110550 от 20 июля 2017 года)</p>
Аэронавигационное обеспечение полетов	Ауд.318 «Класс аэронавигационного обеспечения полетов»	Наглядные пособия по дисциплине	

## 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 работу.

**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.

**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, дисплей, 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.

**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 усвоения материала предыдущей лекции.

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

**Экзамен:** 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**

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 подлежат 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 экзамена.

*Экзамен* позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. Экзамен предполагает ответ на два теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на экзамен, и выполнение практического задания. К моменту сдачи экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

### **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 «Высшая 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?

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ПК - 1 ПК - 2 ПК - 4	ИД <sub>ПК1</sub> <sup>1</sup> ИД <sub>ПК2</sub> <sup>3</sup> ИД <sub>ПК4</sub> <sup>1</sup> ИД <sub>ПК4</sub> <sup>2</sup>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценивания показателей точности и надежности аэронавигации;</li> <li>- принципы зональной навигации и навигации, основанной на характеристиках;</li> <li>- требования ИКАО по обеспечению аэронавигационной информацией;</li> <li>- требования к организации и содержанию аэронавигационного обеспечения.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно оценивать аэронавигационную обстановку.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами использования документов аэронавигационной информации.</li> </ul>
II этап		
ПК - 1 ПК - 2 ПК - 4	ИД <sub>ПК1</sub> <sup>1</sup> ИД <sub>ПК2</sub> <sup>3</sup> ИД <sub>ПК4</sub> <sup>1</sup> ИД <sub>ПК4</sub> <sup>2</sup>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности современных автоматизированных систем, также правила и особенности их использования;</li> <li>- правила работы с документами аэронавигационной информации;</li> <li>- принципы построения процедур маневрирования в районе аэродрома.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно оценивать надежность аэронавигационного обеспечения полетов по маршруту и в районе аэродрома;</li> <li>- определять минимумы аэродромов для взлета и посадки.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования минимумов аэродромов.</li> </ul>

## Описание шкал оценивания

### 1. Продвинутый уровень (оценка «отлично», «зачтено»).

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

Уверенно и быстро выполняет задание по правильной методике. Вычислительные ошибки отсутствуют. Способен объяснить ход выполнения задания и правильный результат. Способен выполнить задание при любой форме предъявления исходных данных

### 2. Базовый уровень (оценка «хорошо», «зачтено»).

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.

Уверенно выполняет задание по правильной методике, в том числе при изменении формы предъявления задания.. Вычислительные ошибки отсутствуют или являются незначительными, легко исправляются студентом самостоятельно.

### 3. Пороговый уровень (оценка «удовлетворительно», «зачтено»).

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 видоизменённые вопросы. Наличие негрубой ошибки при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры устной речи.

Выполняет задание по правильной методике, но допускает незначительные ошибки, исправляя их с помощью преподавателя. При изменении формы предъявления исходных данных находит правильный путь решения задания после подсказки преподавателя.

4. Оценка «неудовлетворительно» («не зачтено») выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.

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

### Примерные вопросы для экзамена

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 AIP, поправках и дополнениях к нему.
23. Маршрутные карты Джеппесен – 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.

## 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 интересных вопросов в источниках, в том числе и дополнительных. Для этого можно использовать как дополнительную литературы, 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 ВО по специальности 25.03.03 Аэронавигация.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 15 «Аэронавигации».

«19» 05 2023 года, протокол № 6.

Разработчики:

К.Т.Н.

Алексеев И.И.

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

Заведующий кафедрой № 15 «Аэронавигации»

К.Т.Н. доцент

Сарайцев И.И.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.т.н. доцент

Бутуресов А.М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «29» мая 2023 года, протокол № 8.