

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

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор-проректор по  
учебной работе

Н.Н.Сухих

2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Радиотехническое оборудование аэродромов**

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация

**Организация использования воздушного пространства**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

*Целями* освоения дисциплины «Радиотехническое оборудование аэродромов» являются:

- получение знаний о принципах действия, структуре, особенностях построения радиотехнических устройств и систем связи и посадки;
- формирование умений использовать математические, аналитические и численные методы с использованием готовых программных средств, применения средств радиоэлектронных систем связи и посадки при решении профессиональных задач;
- формирование навыков инженерного мышления, проверки работоспособности эксплуатируемого оборудования, использования средств связи и посадки в целях обслуживания воздушного движения

*Задачами* освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов систематических знаний о радиотехническом оборудовании аэродромов, о разновидностях радиотехнического оборудования, их назначении и решаемых задачах;
- изучение общих основ функционирования радиотехнического оборудования, требований к составу и размещению радиотехнического оборудования в аэропорту, основных эксплуатационных характеристик и перспективах развития радиотехнического оборудования;
- овладение студентами терминологией, применяемой при эксплуатации радиотехнического обеспечения аэродромов.

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

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Радиотехническое оборудование аэродромов» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части профессионального цикла (СЗ).

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Авиационная электросвязь».

Дисциплина является обеспечивающей для дисциплин «Электросветотехническое оборудование аэродромов», «Автоматизированные системы управления», «Радиоэлектронные средства навигации и наблюдения (обслуживания воздушного движения)», производственной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков аэродромного диспетчерского обслуживания), производственной практики (по получению профессиональных умений диспетчерского обслуживания с использованием систем наблюдения), производственной практики (по получению профессиональных умений диспетчерского обслуживания с использованием систем наблюдения), производственной практики (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по диспетчерскому обслуживанию воздушного движе-

ния), производственной практики (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по диспетчерскому обслуживанию воздушного движения), государственного экзамена, подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на «3» курсе.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Радиотехническое оборудование аэродромов» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ПК-23)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы анализа свойств и характеристик, моделирования средств радиотехнического оборудования аэродромов с использованием специальных программных средств;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать специальные программные средства для анализа свойств и характеристик радиотехнического оборудования аэродромов.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования свойств и характеристик радиотехнического оборудования аэродромов для решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств.</li> </ul>
Способность и готовность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-59)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и основные характеристики радиотехнического оборудования аэродромов;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать радиотехническое оборудование аэродромов для решения профессиональных задач.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами использования радиотехнического оборудования аэродромов для решения профессиональных задач.</li> </ul>
Способностью и готовностью осуществ-	<p><i>Знать:</i></p> <p><i>Знать:</i></p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
лять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-60)	- требования к размещению радиотехнического оборудования; <i>Уметь:</i> - оценивать влияние различных факторов на качество функционирования радиотехнического оборудования аэродромов. <i>Владеть:</i> - методами и процедурами проверки работоспособности радиотехнического оборудования аэродромов.
Способностью использовать средства связи, навигации и наблюдения в целях обслуживания воздушного движения (ПСК-2.1)	<i>Знать:</i> - методы эксплуатации радиоэлектронных систем связи, навигации и наблюдения; <i>Уметь:</i> - использовать радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения для решения профессиональных задач; <i>Владеть:</i> - методами использования радиотехнического оборудования аэродромов для решения задач обслуживания воздушного движения с использованием системы наблюдения

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Курс
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	14,5	14,5
лекции	4	4
практические занятия	4	4
семинары	–	-
лабораторные работы	4	4
курсовой проект (работа)	–	-
Самостоятельная работа студента	87	87
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	6,5	6,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-23	ПК-59	ПК-60	ПСК-2.1		
1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи	14	+			+	Л, СРС	У
2. Роль средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM	16	+			+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У
3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн. Принципы построения радиоканала	14		+			ИЛ, ПЗ, СРС	У
4. Методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения	12	+	+			ИЛ, СРС	У
5. Радиотехнические средства посадки	16	+	+		+	ИЛ, СРС, ЛР	У
6. Радиотехнические устройства и системы авиационной связи	12		+	+	+	ИЛ, СРС	У
7. Требования к составу и размещению средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи в аэропорту	15		+	+	+	ИЛ, СРС	У
Всего по дисциплине	99						
Промежуточная аттестация	9						
Итого по дисциплине	108						

Условные обозначения: Л – лекция, ИЛ – интерактивная лекция, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос. ЛР – лабораторная работа.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи	2	-	-	-	12	-	14
2. Роль средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/АТМ	2	2	-	-	12	-	16
3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн. Принципы построения радиоканала	-	2	-	-	12	-	14
4. Методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения	-	-	-	-	12	-	12
5. Радиотехнические средства посадки	-	-	-	4	12	-	16
6. Радиотехнические устройства и системы авиационной связи	-	-	-	-	12	-	12
7. Требования к составу и размещению средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи в аэропорту	-	-	-	-	15	-	15
Итого по дисциплине	4	4	-	4	87	-	99
Промежуточная аттестация							9
Всего по дисциплине							108

Условные обозначения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

## 5.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи**

Определение авиационных радиотехнических устройств (РТУ) и систем, их достоинства и недостатки. Классификация авиационных РТУ и систем. Состав и разновидности бортовых и наземных радиоэлектронных систем. Задачи, решаемые с помощью радиотехнического оборудования аэродромов.

## **Тема 2. Роль средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM**

Основные этапы полета и роль РТУ и С в их обеспечении.

Основы концепции CNS/ATM.

Основные требования к безопасности полетов. Базовые эксплуатационно-технические характеристики РТУ и С и требования к ним. Организация РТОП по обеспечению требуемой безопасности полетов. Влияние степени оснащённости ВС, аэродромов и трасс радиотехническими средствами на безопасность, регулярность и экономичность полетов.

## **Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн. Принципы построения радиоканала**

Основные виды сигналов, используемых в РТУ и С. Характеристики, временные диаграммы и спектры этих сигналов. Диапазоны и основные свойства радиоволн. Базовые радиотехнические устройства, их назначение и разновидности.

## **Тема 4. Методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения**

Метод счисления пути, применяемые радиотехнические устройства.

Позиционный метод радионавигации и наблюдения, применяемые радиотехнические устройства.

Обзорно-сравнительный метод радионавигации, применяемые радиотехнические устройства.

Методы радиотехнических измерений координат и параметров движения ВС. Методы и режимы измерения дальности. Измерение разности расстояний. Методы угломерных измерений.

Методы радиолокационного наблюдения. Упрощенная структурная схема радиолокатора. Временные диаграммы и принцип работы.

## **Тема 5. Радиотехнические средства посадки**

Приводные радиостанции и автоматический радиоконпас: решаемые задачи, разновидности, основные характеристики и принцип функционирования.

Радиомаячные системы ближней навигации: VOR и DME; назначение, разновидности, область применения и решаемые задачи, принцип функционирования, состав и взаимодействие бортового и наземного оборудования, основные характеристики.

Радиотехнические системы дальней навигации: назначение, разновидности, решаемые задачи и основные характеристики.

Спутниковые системы навигации: особенности, разновидности и ЭТХ. Состав и взаимодействие бортового, космического и наземного оборудования. Квазидальномерный метод определения координат ВС.

Назначение и классификация автономных радионавигационных устройств (радиовысотомеров и метеонавигационных радиолокаторов).

Общие сведения о системах посадки ВС, категории СП. Требуемые характеристики систем посадки.

Упрощенная система посадки ОСП.

Радиомаячная система посадки метрового диапазона. Состав и взаимодействие наземного и бортового оборудования. Принцип функционирования РМСП МД ILS. Двухканальные радиомаяки и маяки ILS с "Опорным нулем". Размещение наземного оборудования в аэропорту.

Перспективные микроволновые и спутниковые СП.

Назначение и классификация радиоэлектронных средств наблюдения (управления воздушным движением).

Разновидности радиолокационного наблюдения. Решаемые задачи, разновидности и основные характеристики авиационных радиопеленгаторов, радиолокаторов обзора воздушного пространства, вторичных радиолокационных систем и радиолокационных систем посадки. Принципы функционирования первичных и вторичных радиолокаторов.

Автоматическое зависимое наблюдение.

Усовершенствованные системы управления наземным движением и контроля за ним. РЛС обзора летного поля. Многопозиционные системы наблюдения (МПСН). Принцип работы аэродромных и широкозонных МПСН.

## **Тема 6. Радиотехнические устройства и системы авиационной связи**

Классификация средств авиационной электросвязи. Подвижная авиационная электросвязь. Радиостанции ближней и дальней связи. Спутниковая радиосвязь. Фиксированная авиационная электросвязь. Перспективы развития авиационной электросвязи.

## **Тема 7. Требования к составу и размещению средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи в аэропорту**

Структура системы РТОП и основы организации эксплуатации РТУ и С. Служба ЭРТОС и АЭС и организация технической эксплуатации радиоэлектронных систем. Правила и принципы радиотехнического оснащения воздуш-



ных судов, аэродромов и трасс. Состав и размещение средств РТОП и авиационной электросвязи в аэропорту.

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	Практическое занятие 1. Влияние степени оснащённости ВС, аэродромов и трасс радиотехническими средствами на безопасность, регулярность и экономичность полетов.	2
3	Практическое занятие 2. Оценка точности и безопасности полетов при индивидуальном и комплексном применении средств навигации и наблюдения.	2
Итого по дисциплине:		4

#### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
5	Лабораторная работа 1. Оценка точности самолетовождения при использовании различных средств радионавигации	4
Итого по дисциплине		4

#### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Повторение темы «Назначение, решаемые задачи и классификация средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи», подготовка к устному опросу [1, 2]	12
2	Повторение темы «Роль средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM», подготовка к устному опросу [1, 2]	12
3	Повторение темы «Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн. Принципы построения радиоканала», подго-	12

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	товка к устному опросу [1, 2, 3]	
4	Повторение темы «Методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения», подготовка к устному опросу [1, 3, 4, 5]	12
5	Повторение темы «Радиотехнические средства посадки», подготовка к устному опросу, подготовка к выполнению лабораторной работы [1, 2, 5]	12
6	Повторение темы «Радиотехнические устройства и системы авиационной связи», подготовка к устному опросу [1, 2, 3, 4, 5]	12
7	Повторение темы «Требования к составу и размещению средств радиотехнического обеспечения полётов и авиационной связи в аэропорту», подготовка к устному опросу [1, 3, 4]	15
Итого по дисциплине:		87

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Соболев Е.В. Организация радиотехнического обеспечения полетов. Часть 1. Основные эксплуатационные требования к авиационным комплексам навигации, посадки, связи и наблюдения** [Текст]: учебное пособие / Е.В. Соболев. – СПб.: ФГОУ ВПО СПб ГУ ГА, 2008. – 96 с. Количество экземпляров 50.

2. **Соболев Е.В. Радиотехническое обеспечение полетов** [Текст]: методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / Е.В. Соболев. – СПб.: ФГОУ ВПО СПб ГУ ГА, 2008. – 36 с. Количество экземпляров 50.

б) дополнительная литература:

3. **Скрыпник О.Н. Радионавигационные системы воздушных судов** [Текст]: учебник / О.Н. Скрыпник. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 348 с. – ISBN 978-5-16-006610-3 (print), 978-5-16-100474-6 (online). Количество экземпляров 2.

4. **Соболев Е.В. Радиотехнические средства навигации** [Текст]: методические указания к проведению лабораторных занятий на ПЭВМ / Е.В. Соболев, Б.А. Сушкевич. – Санкт-Петербург: Ордена Ленина Академия гражданской авиации. – 1992. – 60с. Количество экземпляров 20.

5. **Федеральные авиационные правила №297 «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации»**: Утверждены приказом Минтранса РФ от 20.10.2014г. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila?id=2899>, свободный (дата обращения: 10.06.2017).

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

6. **«Отечественная радиотехника»** - виртуальный музей [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://rwbase.narod.ru>, свободный (дата обращения 10.06.2017).

7. **«Радиокот»** - виртуальный форум [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://radiokot.ru/forum>, свободный (дата обращения 10.06.2017).

8. **Список российских научных журналов, размещенных на платформе eLIBRARY.RU, которые имеют открытые для всех полнотекстовые выпуски** [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_free.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp), свободный (дата обращения 10.06.2017).

9. **Список журналов открытого доступа (включая зарубежные), размещенных на платформе eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://elibrary.ru/org\\_titles.asp](https://elibrary.ru/org_titles.asp), свободный (дата обращения 10.06.2017).

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

10. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 10.06.2017).

11. **«Альфа-1»** – Оценка точности контроля пути по направлению при использовании отдельных средств навигации и УВД. Авт. Соболев Е.В., Сушкевич Б.А. [Программное обеспечение] - программа разработана на каф.12, лицензия не требуется.

12. **«Альфа-2»** – Оценка максимально возможной точности самолето-вождения. Авт. Соболев Е.В. [Программное обеспечение] - программа разработана на каф.12, лицензия не требуется.

13. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

14. **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biblio-online.ru>

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

Лаборатория радиотехнического оборудования аэродромов (ауд.246) оборудована:

1. Изделие Радиокompас АРК-15М – 4 шт.
2. Изделие ДИСС-016-03 – 1 шт.
3. Изделие ДИСС-013 – 1шт.
4. Изделие ДИСС-013-С1 - 3 шт.
5. Изделие НАС-1-П - 2 шт.
6. Изделие Радиовысотомер РВ-5 -2шт.
7. Изделие Радиовысотомер РВ-3М -2 шт.
- 8.Изделие РСБН-2с – 3 шт.
9. Имитатор ИРМ-П - 2 шт.
10. Приемник GPSMAP 296 – 1 шт.
11. Стойка курсового радиомаяка СП-90 - 1шт.
12. Стенд «Курс-74» - 1 шт.
13. Изделие «Радикал» - 1шт.
14. Изделие ПКД - 1 шт.
15. Изделие КДЛ – 1 шт.
- 16.Имитатор МИМ-70 -1шт.
- 17.Контрольно-проверочная аппаратура КПРВ-5 - 2шт.
18. Макет расположения бортовых антенн

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии: лекция, интерактивная лекция, практическое занятие, лабораторная работа, самостоятельная работа студента.

Традиционная лекция предусматривает передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Интерактивные лекции (общее количество 8 часов).

Интерактивные лекции проводятся в нескольких вариантах:

- проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала.

- лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет 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. Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Практическое занятие предусматривает активное участие обучаемого в усвоении навыков практического применения теоретических знаний под руководством преподавателем.

Лабораторная работа проводится для увязки теории с практикой с целью обучения студентов методам проведения экспериментов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием и последующим обобщением полученных результатов.

Самостоятельная работа студента предусматривает самостоятельный поиск и усвоение учебной информации по указанным в п. 5.6 темам, а также подготовку к устным и письменным опросам, закрепление получаемых на традиционных лекциях и практических занятиях знаний путём приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, обеспечивающих успешное освоение компетенций по дисциплине.

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

В качестве оценочных средств, используемых, для оценки освоения компетенций по дисциплине являются устные опросы.

Устный опрос проводится на практических занятиях (а также на лекциях) с целью контроля усвоения учебного материала. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Устный опрос предназначен для проверки знаний обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена на курсе «3». К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

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

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

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

В процессе преподавания дисциплины для текущего контроля обучающихся используются устные опросы.

Устный опрос оценивается:

– «зачет», обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;

– «не зачет», обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов, выносимых на экзамен, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается.

В ходе подготовки к экзамену необходимо проводить консультации, побуждающие студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на экзамене. Консультации должны решать вопросы психологической подготовки студентов к экзамену, создавать нужную настрой и вселять студентам уверенность в своих силах. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается экзамен, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за период изучения дисциплины на 3 курсе. Экзамен предполагает ответы на три вопроса из перечня приведенного ниже (9.6) списка.

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

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Обеспечивающая дисциплина «Математика»

1. Определение события. Классическая формула вероятности события.
2. Числовые характеристики случайных величин.
3. Равномерный закон распределения непрерывной случайной величины.
4. Случайные процессы и их основные характеристики.
5. Способы представления графа. Путь, цикл, сети.
6. Математические модели простейших систем и процессов.

Обеспечивающая дисциплина «Авиационная электросвязь»:

1. Дайте определение понятиям информация, сообщение, сигнал.

2. Дайте определение понятиям сигнал-переносчик, модуляция, демодуляция.
3. Назовите признаки классификации диапазона радиочастот.
4. Дайте определение канала связи.
5. Кто может быть источником и получателем информации?
6. Что определяет название канала связи?
7. Классификация линий передачи информации.
8. Что такое радиоволна?

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Способностью использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ПК-23) <i>Знать:</i> способы анализа свойств и характеристик, моделирования средств радиотехнического оборудования аэродромов с использованием специальных программных средств	Приводит перечень радиотехнического оборудования. Описывает назначение РТО. Описывает основные характеристики РТО.	Шкала оценивания для промежуточной аттестации: «5» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу
<i>Уметь:</i> использовать специальные программные средства для анализа свойств и характеристик радиотехнического оборудования аэродромов	Приводит перечень задач, решаемых радиотехническим оборудованием аэродромов. Приводит перечень своих профессиональных задач. Описывает способы применения радиотехнического оборудования аэродромов для решения профессиональных задач.	и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точно-
<i>Владеть:</i> методами исследования свойств и характеристик радиотехнического оборудования аэро-	Приводит методы эксплуатации радиоэлектронных систем связи, навигации и наблюдения.	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>дромов для решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств</p>	<p>Способен описать практическое применение данных методов, опираясь на данные полученные в том числе при прохождении практики</p>	<p>стью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p> <p>«4» - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p>
<p>Способность и готовность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-59)</p> <p><i>Знать:</i> назначение и основные характеристики радиотехнического оборудования аэродромов</p>	<p>Приводит перечень радиотехнического оборудования. Описывает назначение РТО. Описывает основные характеристики РТО.</p>	<p>«3» - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активно-</p>
<p><i>Уметь:</i> использовать радиотехническое оборудование аэродромов для решения профессиональных задач</p>	<p>Приводит перечень задач, решаемых радиотехническим оборудованием аэродромов. Приводит перечень своих профессиональных задач. Описывает способы применения радиотехнического оборудования аэродромов для решения профессиональных задач.</p>	<p>«2» - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активно-</p>
<p><i>Владеть:</i> методами использования радиотехнического оборудования аэродромов для решения профессиональных задач</p>	<p>Приводит методы использования радиотехнического оборудования аэродромов для решения профессиональных задач. Способен описать практическое применение данных методов, опираясь на данные полученные в том числе при прохожде-</p>	<p>«1» - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активно-</p>



Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-60)</p> <p><i>Знать:</i> методы эксплуатации радиоэлектронных систем связи, навигации и наблюдения</p>	<p>нии практики</p> <p>Приводит перечень радиотехнического оборудования. Описывает назначение РТО. Описывает основные характеристики РТО.</p>	<p>стью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.</p>
<p><i>Уметь:</i> оценивать влияние различных факторов на качество функционирования радиотехнического оборудования аэродромов</p>	<p>Приводит факторы, влияющие на качество функционирования радиотехнического оборудования аэродромов. Может оценить эти факторы и дать их характеристику.</p>	<p>«2» - выставляется студенту, в случае несоответствия требованиям по выставлению оценок «5», «4», «3».</p>
<p><i>Владеть:</i> методами и процедурами проверки работоспособности радиотехнического оборудования аэродромов</p>	<p>Способен описать методы и процедуры проверки работоспособности радиотехнического оборудования аэродромов</p>	<p>«2» - выставляется студенту, в случае несоответствия требованиям по выставлению оценок «5», «4», «3».</p>
<p>Способностью использовать средства связи, навигации и наблюдения в целях обслуживания воздушного движения (ПСК-2.1).</p> <p><i>Знать:</i> методы эксплуатации радиоэлектронных систем связи, навигации и наблюдения</p>	<p>Приводит перечень радиотехнического оборудования. Описывает назначение РТО. Описывает основные характеристики РТО.</p>	<p>«2» - выставляется студенту, в случае несоответствия требованиям по выставлению оценок «5», «4», «3».</p>
<p><i>Уметь:</i> использовать радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения для решения профессиональных задач</p>	<p>Приводит перечень задач, решаемых радиотехническим оборудованием аэродромов. Приводит перечень своих профессиональных задач. Описывает способы применения радиотехнического оборудования аэродромов для решения профессиональных задач.</p>	<p>«2» - выставляется студенту, в случае несоответствия требованиям по выставлению оценок «5», «4», «3».</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<i>Владеть:</i> методами использования радиотехнического оборудования аэродромов для решения задач обслуживания воздушного движения с использованием системы наблюдения	Приводит методы использования радиотехнического оборудования аэродромов для решения профессиональных задач. Способен описать практическое применение данных методов, опираясь на данные полученные в том числе при прохождении практики	

## 9.6. Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### Примерный перечень вопросов для устного опроса:

1. Укажите общее назначение авиационных РТУ и С.
2. Перечислите достоинства и недостатки авиационных РТУ и С.
3. Приведите классификацию авиационных РТУ и С.
4. Укажите назначение и решаемые задачи радиотехнических средств навигации.
5. Приведите классификацию радиотехнических средств навигации.
6. Укажите назначение и решаемые задачи радиотехнических средств посадки.
7. Приведите классификацию радиотехнических средств посадки.
8. Укажите назначение и решаемые задачи радиоэлектронных средств наблюдения (управления воздушным движением).
9. Приведите назначение, решаемые задачи и классификацию радиоэлектронных средств наблюдения.
10. Укажите назначение, решаемые задачи и классификацию средств авиационной связи.
11. Опишите традиционные методы радиотехнического обеспечения полетов.
12. Приведите основные положения концепции CNS/ATM.
13. Укажите преимущества перспективных методов радиотехнического обеспечения полетов по сравнению с традиционными.
14. Каковы основные требования к точности и безопасности полетов?
15. Дайте определение точности радиотехнических систем навигации, посадки и наблюдения. Какими количественными показателями она характеризуется?

16. Дайте определение надежности радиотехнических систем. Какими количественными показателями она характеризуется?
17. Что такое зона действия РТС? От каких параметров зависят её размеры?
18. Что такое рабочая область РТС? От каких параметров зависят её размеры?
19. Перечислите основные эксплуатационно-технические характеристики средств авиационной связи.
20. Перечислите основные эксплуатационно-технические характеристики радиоэлектронных средств наблюдения.
21. Приведите временную диаграмму, спектр и основные характеристики немодулированных непрерывных гармонических колебаний.
22. Приведите временную диаграмму и основные характеристики амплитудно-модулированных непрерывных гармонических колебаний.
23. Приведите спектр и основные характеристики амплитудно-модулированных непрерывных гармонических колебаний.
24. Приведите временную диаграмму, спектр и основные характеристики балансно-модулированных непрерывных гармонических колебаний.
25. Приведите временную диаграмму и основные характеристики частотно-модулированных непрерывных гармонических колебаний.
26. Приведите временную диаграмму и основные характеристики фазово-модулированных непрерывных гармонических колебаний.
27. Приведите временную диаграмму и основные характеристики импульсных высокочастотных сигналов.
28. Поясните сущность кодирования. Приведите пример кодирования.
29. Опишите преимущества кодирования.
30. Приведите определения сообщения и первичного сигнала.
31. Что представляют собой радиоволны и каковы их параметры?
32. Какие диапазоны радиоволн используются в РТУ и С?
33. Что называется рефракцией?
34. В чем заключается разница между поверхностными и пространственными радиоволнами?
35. Укажите особенности распространения радиоволн мириаметрового диапазона.
36. Укажите особенности распространения радиоволн километрового диапазона.
37. Укажите особенности распространения радиоволн гектометрового диапазона.
38. Укажите особенности распространения радиоволн декаметрового диапазона.
39. Укажите особенности распространения радиоволн метрового, дециметрового и сантиметрового диапазонов.
40. Перечислите основные свойства радиоволн, существенные с точки зрения связи, навигации и радиолокации.
41. Дайте определение радиопередатчикам и приведите их классификацию.

42. Приведите типовую структурную схему радиопередающего устройства и опишите его работу.
43. Приведите и поясните временные диаграммы, характеризующие работу радиопередающего устройства.
44. Какими параметрами характеризуются радиопередающие устройства?
45. С какой целью в супергетеродинном приемнике колебания высокой частоты преобразуются в сигналы промежуточной (пониженной) частоты?
46. Опишите такие параметры радиоприемного устройства, как выходная мощность, чувствительность, коэффициент усиления и диапазон частот.
47. Приведите описание таких параметров радиоприемного устройства, как избирательность, качество или точность воспроизведения, помехоустойчивость и стабильность.
48. Приведите структурную схему и опишите работу радиоприемника прямого усиления.
49. Приведите структурную схему и опишите работу супергетеродинного приемника.
50. Приведите и поясните временные диаграммы, характеризующие работу радиоприемного устройства.
51. Приведите определения линий и поверхностей положения.
52. Изобразите линии положения для угломерно-дальномерной системы.
53. Изобразите линии положения для двух разнесенных угломерных систем.
54. Изобразите линии положения для двух разнесенных дальномерных систем.
55. Поясните сущность позиционного метода определения места летательного аппарата, укажите его достоинства и недостатки.
56. В чем заключается метод счисления пути?
57. Составляющие вектора путевой скорости вдоль и поперек линии заданного пути (ЛЗП) постоянны и равны 800 и 10 км/ч соответственно. Какое расстояние пролетит и на сколько отклонится от ЛЗП воздушное судно через полтора часа полета при начальных значениях  $X_0 = 100$  км и  $Z_0 = 3$  км.
58. Угловая погрешность выдерживания фактического путевого угла заданному равна  $\varphi_K + \alpha - \varphi_{ЗПУ} = 1^\circ$ . На какое расстояние отклонится воздушное судно от линии заданного пути через 100 км полета?
59. Перечислите и поясните достоинства и недостатки метода счисления пути.
60. В чем заключается обзорно-сравнительный метод? Его достоинства и недостатки.
61. Перечислите методы и режимы измерения дальности.
62. Опишите запросный режим временного метода определения дальности.
63. Опишите беззапросный режим временного метода определения дальности.

64. Найдите расстояние между воздушным судном и дальномерным маяком, если ответный импульс пришел с задержкой в 100 микросекунд относительно запросного сигнала.
65. Поясните фазовый метод измерения дальности.
66. Каким образом может быть определена разность расстояний?
67. Кратко опишите амплитудные методы измерения угловых координат.
68. Сравните достоинства и недостатки амплитудных методов измерения угловых координат.
69. В чем заключается фазовый метод измерения угловых координат?
70. В чем заключается временной метод измерения угловых координат?
71. Опишите физические явления, на которых основана радиолокация.
72. Что называется диаграммой направленности антенны? Какие диаграммы направленности антенн применяются в радиолокации?
73. Как осуществляется обзор пространства по углу и по дальности?
74. Приведите упрощенную структурную схему радиолокатора и временные диаграммы, поясняющие его работу.
75. Приведите вид пачки импульсов при обзоре пространства по азимуту и поясните, как она формируется.
76. Приведите упрощенную структурную схему радиолокатора и поясните назначение отдельных устройств.
77. Приведите в выбранном масштабе временные диаграммы, поясняющие работу радиолокатора. Считайте, что расстояние до радиолокационного ориентира равно 200км, период повторения зондирующих импульсов равен 2 миллисекундам, а расстояние между метками дальности – 50 км.
78. Приведите в выбранном масштабе временные диаграммы, поясняющие работу радиолокатора. Считайте, что расстояние до радиолокационного ориентира равно 100км, период повторения зондирующих импульсов равен 1 миллисекунде, а расстояние между метками дальности – 30 км.
79. Приведите в выбранном масштабе вид нормированной пачки отраженных от точечного радиолокационного ориентира импульсов, если скорость сканирования антенны по азимуту равна 10 оборотам в минуту, ширина диаграммы направленности антенны равна 3 градусам и период повторения зондирующих импульсов равен 2 миллисекундам.
80. Каким образом отображается радиолокационная информация?
81. Дайте общую характеристику используемым в ГА системам ближней навигации (СБН).
82. Опишите назначение, состав и разновидности СБН.
83. Укажите назначение и основные характеристики приводных радиостанций и АРК.
84. Опишите принцип действия приводных радиостанций и АРК.
85. Что такое радиодевиация? Перечислите составляющие погрешности измерения КУР.
86. Каковы назначение и решаемые задачи всенаправленных радиомаяков VOR?
87. Принцип действия стандартного радиомаяка VOR.

88. Принцип действия доплеровского радиомаяка VOR.
89. Каковы назначение и решаемые задачи дальномерной системы DME?
90. Опишите принцип действия дальномерной системы DME.
91. Дайте общую характеристику радиотехническим системам дальней навигации. Укажите их назначение и перечислите решаемые задачи, разновидности и основные характеристики.
92. Дайте общую характеристику спутниковым системам радионавигации. Укажите их назначение и перечислите решаемые задачи, разновидности и основные характеристики.
93. Что входит в состав и как взаимодействует бортовое, космическое и наземное оборудование ССН "Глонасс" или "Навстар"?
94. Бортовые системы предупреждения столкновений ВС. Назначение и решаемые задачи.
95. Бортовые системы предупреждения близости земной поверхности. Назначение и решаемые задачи.
96. Каковы назначение, решаемые задачи, разновидности и основные характеристики радиовысотомеров?
97. Укажите разновидности метеонавигационных радиолокаторов и решаемые ими задачи.
98. Опишите назначение, категории и классификацию радиотехнических систем посадки.
99. Каковы роль и место системы посадки в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности полетов?
100. Укажите назначение, состав и решаемые задачи упрощенной системы посадки. Как размещается оборудование упрощенной системы посадки на аэродроме?
101. Как взаимодействует между собой наземное и бортовое оборудование упрощенной системы посадки?
102. Какие задачи решает РМСП МД? Что входит в состав оборудования РМСП МД?
103. Как размещается наземное оборудование РМСП МД на аэродромах?
104. Что называется критической и чувствительной зонами РМСП МД и какие требования к ним предъявляются?
105. Приведите сведения о критических и чувствительных зонах РМСП МД.
106. Опишите назначение, достоинства и структуру перспективных систем посадки сантиметрового диапазона.
107. Опишите назначение, достоинства и структуру спутниковых систем посадки.
108. Могут ли применяться для обеспечения посадки вторичный радиолокатор, автоматическое зависимое наблюдение и многопозиционная система наблюдения.
109. Приведите назначение, решаемые задачи и классификацию радиоэлектронных средств наблюдения (управления воздушным движением).

110. Опишите различия между первичными и вторичными радиолокаторами, применяемыми для управления воздушным движением.
111. Опишите режимы А/С международного стандарта вторичной радиолокации.
112. Опишите перспективный режим S дискретно-адресной системы вторичной радиолокации.
113. Опишите режим УВД-М российского стандарта вторичной радиолокации.
114. Перечислите и дайте определение основным эксплуатационным характеристикам РЛС УВД (зона действия, точность, разрешающая способность, надежность).
115. Опишите назначение, решаемые задачи и разновидности авиационных радиопеленгаторов.
116. Какие типы обзорных РЛ используются для УВД ГА? Приведите характеристики трассового обзорного радиолокатора (ОРЛ-Т) "Сопка-2" или "Лира-Т" и аэродромного обзорного радиолокатора (ОРЛ-А) "Утес-А" или аналогичного.
117. Каковы назначение, особенности работы и принцип функционирования вторичных радиолокационных систем?
118. Опишите назначение, разновидности, решаемые задачи и основные характеристики радиолокационных систем посадки.
119. Укажите назначение, структуру, классификацию и решаемые задачи АС УВД.
120. Каковы особенности аэродромных, аэроузловых и трассовых АС УВД?
121. Как реализуется автоматическое зависимое наблюдение?
122. В чем заключается разница между АЗН-К и АЗН-В?
123. Усовершенствованные системы управления наземным движением и контроля за ним. Назначение, состав, решаемые задачи.
124. Посадочные радиолокаторы. Радиолокационные станции обзора летного поля.
125. Многопозиционные аэродромные системы наблюдения. МПСН-А.
126. Многопозиционные широкозонные системы наблюдения. МПСН-Ш.
127. Приведите назначение, решаемые задачи и классификацию средств авиационной воздушной и наземной электросвязи.
128. Опишите роль связи в управлении воздушным движением.
129. Рассмотрите основные принципы организации связи.
130. Как организуется воздушная связь в районе аэродрома?
131. Как организуется связь на воздушных трассах и местных воздушных линиях первой категории?
132. Как организуется наземная электросвязь?
133. Приведите ограничения систем авиационной связи.
134. Каковы назначение и решаемые задачи спутниковых систем связи?
135. Рассмотрите спутниковые системы связи и их особенности?

136. Что называется зоной видимости искусственных спутников Земли, зоной покрытия и зоной обслуживания спутниковых систем связи?

137. Опишите связь между степенью оснащённости ВС, аэродромов и трасс РТС, с одной стороны, и показателями безопасности, регулярности и экономичности полетов, с другой.

138. Что принято называть радиотехническим обеспечением полетов и организацией РТОП?

139. Что относится к средствам РТОП и какова их роль в обеспечении воздушных перевозок и авиационных работ?

140. Какова организационная структура РТОП?

141. Приведите основные принципы организации эксплуатации средств РТОП?

142. Перечислите основные правила и принципы оснащения ВС, аэродромов и трасс РТС.

143. Каковы существующие требования к составу бортового радиотехнического оборудования и к составу и размещению наземных радиотехнических систем?

144. Каковы задачи и роль службы ЭРТОС и АТБ в РТОП?

145. Что называется техническим обслуживанием средств РТОП и как оно организуется?

Опишите основные стратегии технического обслуживания средств РТОП.

### **Примерный перечень вопросов для экзамена:**

1. Общее назначение средств РТОП, их достоинства и недостатки.
2. Классификация авиационных радиотехнических устройств и систем.
3. Основные ЭТХ. Точность.
4. Основные ЭТХ. Надежность.
5. Основные ЭТХ. Зона действия.
6. Основные ЭТХ. Рабочая область.
7. Традиционные требования к точности самолетовождения и безопасности полетов.
8. Перспективные требования к точности самолетовождения и безопасности полетов. Концепция RNP.
9. Традиционные требования к точности самолетовождения и БП при заходе на посадку и при посадке. Категории СП
10. Традиционные РТС навигации ВС.
11. Традиционные РТС посадки ВС.
12. Традиционные РТС наблюдения (управления воздушным движением).
13. Традиционные средства авиационной подвижной электросвязи.
14. Концепция CNS/АТМ. Перспективные РТС навигации ВС.
15. Концепция CNS/АТМ. Перспективные РТС посадки ВС.
16. Концепция CNS/АТМ. Перспективные РТС наблюдения за движением ВС.



17. Концепция CNS/АТМ. Перспективные средства авиационной подвижной электросвязи.
18. Характеристика основных сигналов, применяемых в средствах РТОП. НМ и АМ колебания.
19. Характеристика основных сигналов, применяемых в средствах РТОП. ЧМ и ИМ колебания.
20. Основные свойства радиоволн, существенные с точки зрения связи, навигации и радиолокации.
21. Модуляция. Назначение и разновидности.
22. Радиопередающие устройства. Назначение, классификация, принцип функционирования.
23. Детектирование. Назначение и разновидности.
24. Радиоприемные устройства. Назначение, классификация, принцип функционирования.
25. Основные методы радионавигации и радиолокации. Достоинства и недостатки.
26. Спутниковые системы навигации. Квазидальномерный метод определения координат ВС.
27. Назначение, решаемые задачи и основные характеристики ПРС и АРК.
28. Принцип функционирования АРК и ПРС.
29. Назначение, решаемые задачи и основные характеристики всенаправленных радиомаяков VOR и дальномерной системы DME.
30. Принцип функционирования всенаправленных радиомаяков VOR. Измерение азимута.
31. Принцип функционирования дальномерной системы DME.
32. Общая характеристика спутниковых систем радионавигации. Их назначение, решаемые задачи, разновидности и основные характеристики.
33. Бортовые системы предупреждения столкновений
34. Автономные навигационные системы. Радиовысотомеры. Метеонавигационный радиолокатор. Назначение и решаемые задачи.
35. Назначение, категории и классификация систем посадки.
36. Назначение, состав и решаемые задачи упрощенной системы посадки. Размещение оборудования упрощенной системы посадки на аэродроме.
37. Радиомаячные системы посадки метрового диапазона ILS. Решаемые задачи. Состав оборудования.
38. Принцип действия курсового и глиссадного каналов ILS.
39. Перспективные системы посадки (MLS и DGPSS). Общие сведения, основные достоинства и недостатки.
40. Назначение, решаемые задачи и классификация радиоэлектронных средств наблюдения (управления воздушным движением).
41. Назначение и решаемые задачи авиационных радиопеленгаторов.
42. Упрощенная структурная схема первичного радиолокатора и принцип его работы.

43. Первичные радиолокаторы. Решаемые задачи. Достоинства и недостатки.
44. ОРЛ-Т и ОРЛ-А. Решаемые задачи и характеристики.
45. Назначение, особенности работы и решаемые задачи вторичных радиолокационных систем. Структурная схема.
46. ВРЛ. Стандарт А/С.
47. ВРЛ. Стандарт УВД-М.
48. Усовершенствованные системы управления наземным движением и контроля за ним. Назначение, состав, решаемые задачи.
49. Автоматическое зависимое наблюдение АЗН-К.
50. Автоматическое зависимое наблюдение АЗН-В.
51. Посадочные радиолокаторы. Радиолокационные станции обзора летного поля.
52. Многопозиционные аэродромные системы наблюдения. МПСН-А.
53. Многопозиционные широкозонные системы наблюдения. МПСН-Ш.
54. Организация РТОП. Общие требования к составу, структуре и размещению радиотехнических средств навигации и наблюдения.
55. Организация РТОП. Графический и формульный анализ точности и БП полетов в выбранном регионе. ИМ «Альфа-1».
56. Организация РТОП. Анализ точности и БП полетов по маршруту при комплексном применении средств навигации и наблюдения. ИМ «Альфа-2».
57. Организация РТОП. Размещение наземного оборудования РМСП МД (ILS) на аэродроме. Критические и чувствительные зоны.
58. Организация РТОП. Размещение наземного оборудования РМСП МД (ILS) на аэродроме. Регламентированные зоны.
59. Назначение, основные решаемые задачи и классификация средств авиационной воздушной и наземной электросвязи.
60. Организация РТОП. Организация авиационной воздушной радиосвязи на диспетчерских пунктах служб УВД.
61. Организация РТОП. Основные требования к ПРЦ, ПРМЦ и ЦКС.
62. Организация РТОП. Общие требования к составу бортовых РТС навигации и наблюдения.
63. Организация РТОП. Общие требования к составу бортовых РТС авиационной связи.

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

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Радиотехническое оборудование аэродромов» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объе-

ме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ПК-23; ПК-59; ПК-60; ПСК-2.1.

Экзамен по дисциплине проводится на «3» курсе. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Важнейшей частью образовательного процесса дисциплины являются учебные занятия. В ходе занятий осуществляется теоретическое обучение студентов, привитие им необходимых умений и практических навыков по дисциплине.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПбГУ ГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся. Освобождение студентов от занятий может проводиться только деканатом. Преподаватель обязан лично контролировать наличие студентов на занятиях.

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия. Виды учебных занятий определяются рабочей программой дисциплины.

Лекции являются одним из важнейших видов образовательных технологий и составляют основу теоретической подготовки студентов по дисциплине. Они должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных, проблемных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Лекции должны носить, как правило, проблемный характер. Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала, сопровождающееся демонстрацией схем, плакатов, моделей.

Порядок изложения материала лекции отражается в плане ее проведения.

Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины и кратко знакомить студентов с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему.

Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия по дисциплине имеют целью:

- углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование;
- экспериментальное подтверждение положений и выводов, изложенных в теоретическом курсе, и усиление доказательности обучения;
- отработку навыков и умений в пользовании графиками, схемами, матрицами информационно-аналитической работы;
- отработку умения использования ПК;
- проверку теоретических знаний.

Основу практических занятий составляет работа каждого обучаемого (индивидуальная и (или) коллективная, по приобретению умений и навыков использования закономерностей, принципов, методов, форм и средств, составляющих содержание дисциплины в профессиональной деятельности и в подготовке к изучению дисциплин, формирующих компетенции выпускника). Практическим занятиям предшествуют лекции и целенаправленная самостоятельная подготовка студентов, поэтому практические занятия нужно начинать с краткого обзора цели занятия, напоминания о его связи с лекциями, и формирования контрольных вопросов-заданий, которые должны быть решены на данном занятии.

По результатам контроля знаний и умений преподаватель должен провести анализ хода и итогов практических занятий, отметить успехи студентов в решении учебной задачи, а также недостатки и ошибки, разобрать их причины и дать методические указания к их устранению. Таким образом, практические занятия являются важной формой обучения, в ходе которых знания студентов превращаются в профессиональные необходимые умения, навыки и компетенции.

Самостоятельная работа вид учебной деятельности, выполняемый студентом без непосредственного контакта с преподавателем опосредовано, через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее, прежде всего индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 12 «Радиоэлектронных систем»

«12» августа 2017 года, протокол № 8

Разработчики:

к.т.н. \_\_\_\_\_ Рубцов Е.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 12 «Радиоэлектронных систем»

д.т.н., с.н.с. \_\_\_\_\_ Кудряков С.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ Михальчевский Ю.Ю.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15.02» 2017года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301«Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).