

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

«30» августа 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиотехническое оборудование аэродромов

Специальность

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

Специализация

**«Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных
судов»**

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения:
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов комплекса компетенций, направленных на:

- формирование у студентов систематического знания о роли и возможностях радиотехнических систем связи, навигации, посадки и наблюдения в вопросах достижения высокой эффективности авиаперевозок и обеспечении требуемого уровня безопасности полетов;

- привитие студентам навыков инженерного мышления, основанного на знании основных понятий и определений из предметной области выбранной специализации и понимании сущности процессов, происходящих в радиоэлектронных системах гражданской авиации, и принципов их построения и функционирования.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов систематических знаний о радиотехническом оборудовании аэродромов, о разновидностях радиотехнического оборудования, их назначении и решаемых задачах;

- формирование понятий о роли радиотехнического оборудования в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности полетов;

- 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.

- формирование умений по инженерной оценке, анализу и выбору эффективных и оптимальных решений инженерных задач.

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина относится к общеинженерным дисциплинам и требует от студентов знаний по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла в объеме, определяемом соответствующими программами.

Дисциплина позволяет сформировать у студентов основные понятия, касающиеся радиотехнических средств связи, навигации, посадки и наблюдения, общих принципов их работы, технических характеристик, требованиям к составу и размещению. Углубленное изучение данных средств происходит на последующих курсах в соответствующих специальных дисциплинах.

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

Дисциплина «Радиотехническое оборудование аэродромов» базируется на курсах следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

Дисциплина «Радиотехническое оборудование аэродромов» является обеспечивающей для дисциплин «Радиотехнические средства навигации и управления воздушным движением».

Дисциплина «Радиотехническое оборудование аэродромов» изучается в 6 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 |
|---|---|
| Способность к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6) | Знать: - основные методы восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников. Уметь: - применять методы восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников. Владеть: - методами методами восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников. |
| Способность и готовность приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-21) | Знать: - основные информационно-образовательные технологии, применяемые для решения профессиональных задач. Уметь: - применять информационно-образовательные технологии для решения профессиональных задач. Владеть: - методами решения профессиональных задач с использованием информационно-образовательных технологий. |
| Способность и готовность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, роль насилия и ненасилия в | Знать: - основные принципы организации работы в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования. Уметь: - работать в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования. |

| Перечень и код компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|--|
| истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-23) | Владеть: - методами работы в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования. |
| Способностью и готовностью эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-59) | Знать: - назначение, состав, основные технические характеристики радиотехнического оборудования. Уметь: - рассчитывать основные эксплуатационные характеристики радиотехнического оборудования. Владеть: - методами расчета эксплуатационно-технических характеристик радиотехнического оборудования. |

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

| Наименование | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------|-------------|----------|
| | | 6 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Контактная работа | 36 | 36 |
| лекции, | 18 | 18 |
| практические занятия, | 10 | 10 |
| семинары, | | |
| лабораторные работы, | 8 | 8 |
| курсовой проект (работа) | | |
| другие виды аудиторных занятий. | | |
| Самостоятельная работа студента | 36 | 36 |
| Промежуточная аттестация: | 36 | 36 |
| | Экзамен | Экзамен |

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

| Темы, разделы дисциплины | Количество часов | Компетенции | | | | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|---|------------------|-------------|-------|-------|-------|----------------------------|--------------------|
| | | OK-6 | OK-21 | OK-23 | ПК-59 | | |
| Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП и авиационной связи | 5 | * | * | * | | ВК, Л, СРС | У |
| Тема 2. Роль средств РТОП и авиационной связи в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM | 6 | * | * | * | | Л, ПЗ, СРС | У |
| Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн. Принципы построения радиоканала | 7 | * | * | * | | Л, ПЗ, СРС | У |
| Тема 4. Методы радионавигации. | 5 | * | * | * | | Л, ПЗ, СРС | У |
| Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения | 5 | * | * | * | | П, СРС | У |
| Тема 6. Радиотехнические средства посадки | 8 | * | * | * | * | ЛВ, ПЗ, СРС | У |
| Тема 7. Радиотехнические средства навигации | 16 | * | * | * | * | ЛВ, ПЗ, СРС | У |
| Тема 8. Радиолокационные средства наблюдения | 8 | * | * | * | * | ЛВ, ПЗ, СРС | У |
| Тема 9. Радиотехнические устройства и системы авиационной связи | 6 | * | * | * | * | ЛВ, ПЗ, СРС | У |
| Тема 10. Требования к составу и размещению средств РТОП и авиационной связи в аэропорту | 6 | * | * | * | * | Л, ПЗ, СРС | У |
| Итого по дисциплине | 72 | | | | | | |
| Промежуточный контроль | 36 | | | | | | |
| Всего по дисциплине | 108 | | | | | | |

Сокращения: Л – лекция, ЛВ – лекция-визуализация, ПЗ - практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

| Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | С | ЛР | СРС | КР | Всего часов |
|---|----|----|---|----|-----|----|-------------|
| Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП и авиационной связи | 2 | 0 | – | – | 3 | – | 5 |
| Тема 2. Роль средств РТОП и авиационной связи в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM | 2 | 0 | – | – | 4 | – | 6 |
| Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн. Принципы построения радиоканала | 2 | 2 | – | – | 3 | – | 7 |
| Тема 4. Методы радионавигации. | 2 | 0 | – | – | 3 | – | 5 |
| Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения | 0 | 2 | – | – | 3 | – | 5 |
| Тема 6. Радиотехнические средства посадки | 2 | 2 | – | – | 4 | – | 8 |
| Тема 7. Радиотехнические средства навигации | 2 | 2 | – | 8 | 4 | – | 16 |
| Тема 8. Радиолокационные средства наблюдения | 2 | 2 | – | – | 4 | – | 8 |
| Тема 9. Радиотехнические устройства и системы авиационной связи | 2 | 0 | – | – | 4 | – | 6 |
| Тема 10. Требования к составу и размещению средств РТОП и авиационной связи в аэропорту | 2 | 0 | – | – | 4 | – | 6 |
| Итого по дисциплине | 18 | 10 | – | 8 | 36 | – | 72 |
| Промежуточный контроль | – | – | – | – | – | – | 36 |
| Всего по дисциплине | – | – | – | – | – | – | 108 |

Сокращения: Л – лекция, С - семинары, ПЗ - практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП 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, и комплексов. Задачи, решаемые с помощью радиоэлектронных систем.

Тема 2. Роль средств РТОП 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 оснащенности 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 радионавигации

Метод счисления пути, применяемые радиотехнические устройства.

Позиционный метод радионавигации, применяемые радиотехнические устройства.

Обзорно-сравнительный метод радионавигации, применяемые радиотехнические устройства.

Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения

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

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

Тема 6. Радиотехнические средства посадки

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. Размещение наземного оборудования в аэропорту.

Перспективные СП.

Тема 7. Радиотехнические средства навигации

Автоматический радиокompас и приводные радиостанции: решаемые задачи, разновидности и основные характеристики.

Радиомаячные системы ближней навигации: РСБН, VOR и DME; назначение, разновидности, область применения и решаемые задачи, 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.

Назначение и классификация автономных радионавигационных устройств, основные ЭТХ. Разновидности, области применения и особенности работы радиовысотомеров, доплеровских измерителей скорости и сноса, метеонавигационных радиолокаторов.

Тема 8. Радиоэлектронные средства наблюдения

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.

Автоматизированные систем УВД, их структура, решаемые задачи и разновидности. Автоматическое зависимое наблюдение.

Тема 9. Радиотехнические устройства и системы авиационной связи

Классификация средств авиационной связи. Радиостанции ближней и дальней связи.

Требования к авиационной связи в аэропорту. Организация и структура связи в аэропорту.

Перспективы развития авиационной связи. Спутниковая радиосвязь: возможности, область применения.

Тема 10. Требования к составу и размещению средств РТОП и авиационной связи в аэропорту

Структура системы РТОП и основы организации эксплуатации РТУ и С. Правила и принципы радиотехнического оснащения воздушных судов, аэродромов и трасс. Состав и размещение средств РТОП и авиационной связи в аэропорту.

5.4 Практические занятия

| Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|---|---------------------|
| 3 | Практическое занятие №1. Диапазоны и основные свойства радиоволн. | 2 |
| 5 | Практическое занятие № 2. Методы радиолокационного наблюдения. | 2 |
| 6 | Практическое занятие № 3. Радиомаячная система посадки метрового диапазона. Состав и взаимодействие наземного и бортового оборудования. | 2 |
| 7 | Практическое занятие № 4. Спутниковые системы навигации. | 2 |
| 8 | Практическое занятие № 5. Автоматическое зависимое наблюдение. | 2 |
| Итого по дисциплине | | 10 |

5.5 Лабораторный практикум

| № темы дисциплины | Наименование лабораторных работ | Количество часов |
|---------------------|---|------------------|
| 7 | Расчет СКП линейного бокового уклонения ВС от оси трассы при использовании отдельных средств навигации и УВД «Альфа-1» (на ПК) [3, 8] | 4 |
| 7 | Оценка максимально возможной точности самолетовождения «Альфа-2» (на ПК) [3, 9] | 4 |
| Итого по дисциплине | | 8 |

5.6 Самостоятельная работа

| Номер темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|---|---------------------|
| 1 | Изучение теоретического материала Классификация авиационных РТУ и систем. Задачи, решаемые с помощью радиоэлектронных систем. Литература [1, 2, 3] | 3 |
| 2 | Изучение теоретического материала Основы концепции CNS/ATM. | 4 |

| Номер темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|---|---------------------|
| | Литература [1, 2, 7] | |
| 3 | Изучение теоретического материала 1. Диапазоны и основные свойства радиоволн. Литература [1, 2, 3, 7] | 3 |
| 4 | Изучение теоретического материала Обзорно-сравнительный метод радионавигации Литература [1, 2, 3, 7] | 3 |
| 5 | Изучение теоретического материала Методы радиолокационного наблюдения Литература [1, 2, 7] | 3 |
| 6 | Изучение теоретического материала Перспективные системы посадки Литература [1, 2, 7] | 4 |
| 7 | Изучение теоретического материала Радиомаячные системы ближней навигации. Литература [1, 2, 3, 4, 5, 7] | 4 |
| 8 | Изучение теоретического материала Бортовые радиолокационные станции Литература [1, 2, 5] | 4 |
| 9 | Изучение теоретического материала Перспективы развития авиационной связи Литература [1, 2, 5, 7] | 4 |
| 10 | Изучение теоретического материала Размещение радиотехнического оборудования на аэродроме Литература [1, 2, 3, 5, 7] | 4 |
| Итого по дисциплине | | 36 |

5.7 Курсовые работы

При изучении дисциплины «Радиотехническое оборудование аэродромов» курсовая работа не выполняется.

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 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.

4 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.

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

5. **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, свободный (дата обращения 21.01.2017).

6. **Список журналов открытого доступа (включая зарубежные), размещенных на платформе eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://elibrary.ru/org_titles.asp, свободный (дата обращения 21.01.2014).

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

7 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 21.01.2017).

8 **«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.

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

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.244, 10 компьютеров. Программное обеспечение: Windows 2000 Prof, MS Office 2003, MS DOS (ver. 6.0).

Программы для выполнения практических работ:

- «Альфа-1»,

- «Альфа-2».

2. Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры (ауд.251): экран Digis, проектор Acer X1261P, личный ноутбук преподавателя. Лабораторных и демонстрационных стендов на каф.12 не имеется.

8 Образовательные и информационные технологии

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется дисциплина.

Учебным планом предусмотрено 8 часов для проведения интерактивных занятий. Все они выполняются в форме лекций-визуализаций.

При изучении дисциплины проводится лекции, в том числе интерактивные.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематическое и последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

Интерактивные лекции проводятся в форме лекции-визуализации, 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. Применяется темах:

- тема 6 «Радиотехнические средства посадки» – 2 часа;
- тема 7 «Радиотехнические средства навигации» – 2 часа;
- тема 8 «Радиолокационные средства наблюдения» – 2 часа;
- тема 9 «Радиотехнические устройства и системы авиационной связи» – 2 часа.

Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков.

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 [1-11].

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.

Экзамен: промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за семестр и за весь период изучения дисциплины.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Методика балльной оценки степени освоения студентами
учебного материала дисциплины
«Теория радиотехнических цепей и сигналов»

Основные баллы

1. Активная работа на занятии – до 3 баллов.

Дополнительные баллы

1. Оценка за устный опрос – правильный ответ – 1-3 балла в соответствии с критериями оценивания.
2. Оценка за ДКЗ – отл – 5 баллов, хор – 3 балла, удовл – 1 балл.
3. Работа на кафедре в СНО:
 - выполнение конкретной научной (инженерной) задачи – 3 балла;
 - доклад на НТК УГА – 5 баллов;
 - доклад на НТК другого ВУЗа – 10 баллов.
4. Подготовка слайдов по схемам и таблицам (100 шт) – 10 баллов.
5. Помощь преподавателю кафедры в создании электронных версий учебных планов, программ, пособий (100 стр) – 10 баллов.

Примечание. 1. Преподаватель рассчитывает возможное количество основных баллов за семестр.

2. Баллы, заработанные студентом, рассчитываются с учетом основных и дополнительных баллов.

3. Дополнительные баллы учитываются студенту только при условии, что он набрал не менее 50% требуемых основных баллов.

Оценка

Оценка уровня знаний, умений, владений, приобретенных студентом за семестр, определяется в процентах относительно максимально возможного количества основных баллов за семестр:

- Оценка студенту за семестр без сдачи экзамена:
 - Удовлетворительно – 60 – 74 %.
 - Хорошо – 75 – 90 %.

Отлично – более 90 %.

Студенты, желающие получить более высокую оценку, сдают традиционный экзамен. Оценка за экзамен не будет ниже оценки, заработанной студентом за семестр.

- Студенты, набравшие менее 50 %, к экзамену не допускаются.
- Студенты, набравшие 50 – 59 %, сдают традиционный экзамен.

**Методика балльной оценки степени освоения студентами
учебного материала дисциплины
«Радиотехническое оборудование аэродромов»
(соответствует Положению)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Вид итогового контроля: экзамен.

| № п/п | Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций | Количество баллов | | Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра) | Примечание |
|----------------------------------|---|----------------------|-----------------------|---|------------|
| | | Минимальное значение | Максимальное значение | | |
| Обязательные виды занятий | | | | | |
| | Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП и авиационной связи | | | | |
| <i>Аудиторные занятия</i> | | | | | |
| 1 | Лекции (1) | 1 | 3 | 1 | |
| | Тема 2. Роль средств РТОП и авиационной связи в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM | | | | |
| <i>Аудиторные занятия</i> | | | | | |
| 2 | Лекции (1) | 2 | 3 | 2 | |
| 3 | ПР (1) | 2 | 4 | 2 | |
| | Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн. Принципы построения радиоканала | | | | |
| <i>Аудиторные занятия</i> | | | | | |
| 4 | Лекции (1) | 2 | 3 | 3 | |
| 5 | ПР (1) | 2 | 4 | 4 | |
| | Тема 4. Методы радионавигации | | | | |
| <i>Аудиторные занятия</i> | | | | | |
| 6 | Лекции (1) | 2 | 3 | 5 | |
| 7 | ПР (1) | 2 | 4 | 6 | |
| | Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного | | | | |

| № п/п | Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций | Количество баллов | | Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра) | Приме чание |
|---------------------------|--|-----------------------------|------------------------------|--|----------------|
| | | Минималь ное значение | Максималь ное значение | | |
| | наблюдения | | | | |
| <i>Аудиторные занятия</i> | | | | | |
| 8 | ПР(1) | 3 | 4 | 9 | |
| | Тема 6. Радиотехнические средства посадки | | | | |
| <i>Аудиторные занятия</i> | | | | | |
| 9 | Лекции (1) | 2 | 3 | 10 | |
| 10 | ПР(1) | 3 | 4 | 11 | |
| | Тема 7. Радиотехнические средства навигации | | | | |
| <i>Аудиторные занятия</i> | | | | | |
| 11 | Лекции (1) | 2 | 3 | 12 | |
| 12 | ПР(1) | 3 | 4 | 13 | |
| | Тема 8. Радиолокационные средства наблюдения | | | | |
| <i>Аудиторные занятия</i> | | | | | |
| 13 | Лекции (1) | 2 | 3 | 14 | |
| 14 | ПР (1) | 3 | 4 | 15 | |
| | Тема 9. Радиотехнические устройства и системы авиационной связи | | | | |
| <i>Аудиторные занятия</i> | | | | | |
| 15 | Лекции (1) | 2 | 3 | 16 | |
| 16 | ПР (1) | 3 | 4 | 16 | |
| | Тема 10. Требования к составу и размещению средств РТОП и авиационной связи в аэропорту | | | | |
| <i>Аудиторные занятия</i> | | | | | |
| 17 | Лекции (1) | 2 | 3 | 17 | |
| 18 | ПР (1) | 2 | 4 | 17 | |
| | Итого по обязательным видам занятий | 45 | 70 | | |
| | Экзамен | 15 | 30 | | |
| | Итого по дисциплине | 60 | 100 | | |
| | Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга) | | | | |
| | Участие в конференции по темам дисциплины | | 10 | | |
| | Научная публикация по темам дисциплины | | 10 | | |
| | Итого баллов за 6 семестр | 60 | 120 | | |

| № п/п | Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций | Количество баллов | | Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра) | Приме чание |
|---|--|--|-------------------------------|--|----------------|
| | | Минималь- ное значение | Максималь- ное значение | | |
| Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале | | | | | |
| Количество баллов по балльно- рейтинговой системе | | Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале) | | | |
| 90 и более | | 5 - «отлично» | | | |
| 75-89 | | 4 - «хорошо» | | | |
| 60-74 | | 3 - «удовлетворительно» | | | |
| менее 60 | | 2 - «неудовлетворительно» | | | |

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 |
|---|---|
| <p>Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания</p> | ОК-6, ОК-21, ОК-23, ПК-59 |
| <p>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</p> | ОК-6, ОК-21, ОК-23, ПК-59 |
| <p>Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к практическим занятиям; проведение устных опросов</p> | ОК-6, ОК-21, ОК-23, ПК-59 |

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

При изучении дисциплины «Радиотехническое оборудование аэродромов» курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

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

Пример задания, оценивающего готовность студента к освоению дисциплины «Радиотехническое оборудование аэродромов»

1. Дайте определение производной.
2. Какой физический смысл имеет производная?
3. Дайте определение интеграла.
4. Что такое вероятность события?
5. Какие значения может принимать вероятность?
6. Дайте определение функции (закону) распределения вероятностей, плотности вероятности. Каков их физический смысл?
7. Дайте определение интерференции.
8. Дайте определение дифракции.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для бально-рейтинговой оценки

| Критерии | Показатели | Описание шкалы оценивания |
|--|---|--|
| Знать: - основные методы восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников | Приводит перечень методов восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников. Приводит примеры применения данных методов на практике. | 1 балл: приводит перечень методов восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников, не может привести примеры применения данных методов на практике даже после уточняющих вопросов 2 балла: приводит перечень методов восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников, может привести примеры применения данных методов на практике после дополнительных уточняющих вопросов |

| Критерии | Показатели | Описание шкалы оценивания |
|---|---|--|
| | | <p>3 балла: приводит перечень методов восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников, может привести примеры применения данных методов на практике</p> |
| <p>- основные информационно-образовательные технологии, применяемые для решения профессиональных задач</p> | <p>Приводит перечень информационно-образовательных технологий. Описывает область применения, решаемые задачи. Приводит пример решения конкретных задач с помощью данных информационно-образовательных технологий.</p> | <p>1 балл: приводит полный перечень информационно-образовательных технологий, допускает неточности и ошибки в описании их области применения, не приводит пример решения конкретной задачи</p> <p>2 балла: приводит полный перечень информационно-образовательных технологий, описывает их области применения, может привести пример решения конкретной задачи только после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: приводит полный перечень информационно-образовательных технологий, описывает их задачи и области применения, приводит примеры решения конкретных задач</p> |
| <p>- основные принципы организации работы в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования;</p> | <p>Может перечислить основные принципы организации работы в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования. Приводит примеры применения данных принципов на практике.</p> | <p>1 балл: приводит основные принципы организации работы в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования, не может привести примеры применения данных методов на практике даже после уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: приводит основные принципы организации работы в коллективе при эксплуатации радиотехнического</p> |

| Критерии | Показатели | Описание шкалы оценивания |
|---|---|---|
| | | <p>оборудования, может привести примеры применения данных методов на практике после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: приводит основные принципы организации работы в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования, может привести примеры применения данных методов на практике</p> |
| <p>- назначение, состав, основные технические характеристики радиотехнического оборудования</p> | <p>Приводит перечень радиотехнического оборудования.</p> <p>Приводит назначение радиотехнического оборудования.</p> <p>Приводит основные технические характеристики радиотехнического оборудования.</p> | <p>1 балл: приводит полный перечень радиотехнического оборудования, допускает неточности и ошибки в описании назначения радиотехнического оборудования, не приводит основные технические характеристики радиотехнического оборудования.</p> <p>2 балла: приводит полный перечень радиотехнического оборудования, приводит назначение радиотехнического оборудования, может привести основные технические характеристики радиотехнического оборудования только после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: приводит полный перечень радиотехнического оборудования, приводит назначение радиотехнического оборудования, приводит полное описание основных технических характеристик радиотехнического оборудования</p> |

| Критерии | Показатели | Описание шкалы оценивания |
|---|--|--|
| <p>Уметь: - применять методы восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников</p> | <p>Способен описать применение методов восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников при решении профессиональных задач.</p> | <p>1 балл: описывает применение методов восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников при решении профессиональных задач с ошибками, которые не может исправить после уточняющих вопросов. 2 балла: описывает применение методов восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников при решении профессиональных задач с ошибками, которые может исправить после уточняющих вопросов. 3 балла: описывает применение методов восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников при решении профессиональных задач</p> |
| <p>- применять информационно-образовательные технологии для решения профессиональных задач</p> | <p>Излагает принцип работы информационно-образовательных технологий: входные и выходные данные. Указывает граничные условия для входных и выходных данных. Приводит математическое описание работы информационно-образовательных технологий.</p> | <p>1 балл: правильно излагает принцип работы информационно-образовательных технологий, допускает ошибки при определении граничных условий, не может привести математическое описание информационно-образовательных технологий. 2 балла: правильно излагает принцип работы информационно-образовательных технологий, указывает граничные условия для входных и выходных данных, может привести математические формулы, описывающие работу</p> |

| Критерии | Показатели | Описание шкалы оценивания |
|---|---|--|
| | | <p>информационно-образовательных технологий только после дополнительных уточняющих вопросов.</p> <p>3 балла: правильно излагает принцип работы информационно-образовательных технологий, указывает граничные условия для входных и выходных данных, дает математическое описание информационно-образовательных технологий.</p> |
| <p>- работать в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования</p> | <p>Способен описать работу в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования</p> | <p>1 балл: описывает работу в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования с ошибками, которые не может исправить после уточняющих вопросов.</p> <p>2 балла: описывает работу в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования с ошибками, которые может исправить после уточняющих вопросов.</p> <p>3 балла: описывает работу в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования</p> |
| <p>- рассчитывать основные эксплуатационные характеристики радиотехнического оборудования</p> | <p>Перечисляет основные эксплуатационные характеристики радиотехнического оборудования. Приводит методы расчета эксплуатационных характеристик радиотехнического оборудования</p> | <p>1 балл: приводит основные эксплуатационные характеристики радиотехнического оборудования, допускает ошибки в описании методов расчета эксплуатационных характеристик радиотехнического оборудования, не может применить методы на практике.</p> <p>2 балла: приводит основные эксплуатационные характеристики радиотехнического</p> |

| Критерии | Показатели | Описание шкалы оценивания |
|--|--|--|
| | | <p>оборудования, может описать методы расчета эксплуатационных характеристик радиотехнического оборудования, может применить методы на практике только после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: приводит основные эксплуатационные характеристики радиотехнического оборудования, может описать методы расчета эксплуатационных характеристик радиотехнического оборудования, может применить методы на практике</p> |
| <p>Владеть:</p> <p>- методами восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников</p> | <p>Приводит методы восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников. Способен описать практическое применение данных методов, опираясь на данные полученные в том числе при прохождении практики.</p> | <p>1 балл: приводит методы восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников, но не может описать практическое применение данных методов, опираясь на данные полученные в том числе при прохождении практики.</p> <p>2 балла: приводит методы восприятия, анализа, систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников, может описать практическое применение данных методов, опираясь на данные полученные в том числе при прохождении практики после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: приводит методы восприятия, анализа,</p> |

| Критерии | Показатели | Описание шкалы оценивания |
|--|---|---|
| | | <p>систематизации и синтеза информации, полученной из разных источников, может описать практическое применение данных методов, опираясь на данные полученные в том числе при прохождении практики</p> |
| <p>- методами решения профессиональных задач с использованием информационно-образовательных технологий</p> | <p>практически способен выполнить задание по оценке точности самолетовождения и безопасности полетов на трассе с помощью информационно-образовательных технологий «Alfa-1», «Alfa-2», «Alfa-7» или их аналогов;</p> | <p>1 балл: правильно выполняет практическое задание, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей проводимых действий, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное владение методами практического выполнения задания и понимание логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное владение методами выполнения задания и понимание логически-смысловых связей в проводимых действиях</p> |
| <p>- методами работы в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования</p> | <p>Практически способен организовать работу в коллективе при эксплуатации радиотехнического оборудования с применением изученных методов</p> | <p>1 балл: правильно выполняет практическое задание, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей проводимых действий, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное владение методами практического выполнения задания и понимание</p> |

| Критерии | Показатели | Описание шкалы оценивания |
|--|--|--|
| | | <p>логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное владение методами выполнения задания и понимание логически-смысловых связей в проводимых действиях</p> |
| <p>- методами расчета эксплуатационно-технических характеристик радиотехнического оборудования</p> | <p>практически способен выполнить задание по расчету эксплуатационно-технических характеристик радиотехнического оборудования;</p> | <p>1 балл: правильно выполняет практическое задание, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей проводимых действий не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное владение методами расчета эксплуатационно-технических характеристик радиотехнического оборудования и понимание логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное владение методами выполнения задания и понимание логически-смысловых связей в проводимых действиях</p> |

9.6 Типовые контрольные задания для проведения устных опросов по дисциплине «Радиотехническое оборудование аэродромов» в форме устного опроса

Тема 1.

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.

Тема 2.

1. Опишите традиционные методы радиотехнического обеспечения полетов.
2. Приведите основные положения концепции CNS/ATM.
3. Укажите преимущества перспективных методов радиотехнического обеспечения полетов по сравнению с традиционными.
4. Каковы основные требования к точности и безопасности полетов?
5. Дайте определение точности радиотехнических систем навигации, посадки и наблюдения. Какими количественными показателями она характеризуется?
6. Дайте определение надежности радиотехнических систем. Какими количественными показателями она характеризуется?
7. Что такое зона действия РТС? От каких параметров зависят её размеры?
8. Что такое рабочая область РТС? От каких параметров зависят её размеры?
9. Перечислите основные эксплуатационно-технические характеристики средств авиационной связи.
10. Перечислите основные эксплуатационно-технические характеристики радиоэлектронных средств наблюдения.

Тема 3.

1. Приведите временную диаграмму, спектр и основные характеристики немодулированных непрерывных гармонических колебаний.
2. Приведите временную диаграмму и основные характеристики амплитудно-модулированных непрерывных гармонических колебаний.
3. Приведите спектр и основные характеристики амплитудно-модулированных непрерывных гармонических колебаний.
4. Приведите временную диаграмму, спектр и основные характеристики балансно-модулированных непрерывных гармонических колебаний.
5. Приведите временную диаграмму и основные характеристики частотно-модулированных непрерывных гармонических колебаний.
6. Приведите временную диаграмму и основные характеристики фазово-модулированных непрерывных гармонических колебаний.

7. Приведите временную диаграмму и основные характеристики импульсных высокочастотных сигналов.
8. Поясните сущность кодирования. Приведите пример кодирования.
9. Опишите преимущества кодирования.
10. Приведите определения сообщения и первичного сигнала.
11. Что представляют собой радиоволны и каковы их параметры?
12. Какие диапазоны радиоволн используются в РТУ и С?
13. Что называется рефракцией?
14. В чем заключается разница между поверхностными и пространственными радиоволнами?
15. Укажите особенности распространения радиоволн мириаметрового диапазона.
16. Укажите особенности распространения радиоволн километрового диапазона.
17. Укажите особенности распространения радиоволн гектометрового диапазона.
18. Укажите особенности распространения радиоволн декаметрового диапазона.
19. Укажите особенности распространения радиоволн метрового, дециметрового и сантиметрового диапазонов.
20. Перечислите основные свойства радиоволн, существенные с точки зрения связи, навигации и радиолокации.
21. Дайте определение радиопередатчикам и приведите их классификацию.
22. Приведите типовую структурную схему радиопередающего устройства и опишите его работу.
23. Приведите и поясните временные диаграммы, характеризующие работу радиопередающего устройства.
24. Какими параметрами характеризуются радиопередающие устройства?
25. С какой целью в супергетеродинном приемнике колебания высокой частоты преобразуются в сигналы промежуточной (пониженной) частоты?
26. Опишите такие параметры радиоприемного устройства, как выходная мощность, чувствительность, коэффициент усиления и диапазон частот.
27. Приведите описание таких параметров радиоприемного устройства, как избирательность, качество или точность воспроизведения, помехоустойчивость и стабильность.
28. Приведите структурную схему и опишите работу радиоприемника прямого усиления.
29. Приведите структурную схему и опишите работу супергетеродинного приемника.
30. Приведите и поясните временные диаграммы, характеризующие работу радиоприемного устройства.

Тема 4.

1. Приведите определения линий и поверхностей положения.
2. Изобразите линии положения для угломерно-дальномерной системы.

3. Изобразите линии положения для двух разнесенных угломерных систем.
4. Изобразите линии положения для двух разнесенных дальномерных систем.
5. Поясните сущность позиционного метода определения места летательного аппарата, укажите его достоинства и недостатки.
6. В чем заключается метод счисления пути?
7. 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.
8. 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?
9. Перечислите и поясните достоинства и недостатки метода счисления пути.
10. В чем заключается обзорно-сравнительный метод? Его достоинства и недостатки.

Тема 5.

1. Перечислите методы и режимы измерения дальности.
2. Опишите запросный режим временного метода определения дальности.
3. Опишите беззапросный режим временного метода определения дальности.
4. Найдите расстояние между воздушным судном и дальномерным маяком, если ответный импульс пришел с задержкой в 100 микросекунд относительно запросного сигнала.
5. Поясните фазовый метод измерения дальности.
6. Каким образом может быть определена разность расстояний?
7. Кратко опишите амплитудные методы измерения угловых координат.
8. Сравните достоинства и недостатки амплитудных методов измерения угловых координат.
9. В чем заключается фазовый метод измерения угловых координат?
10. В чем заключается временной метод измерения угловых координат?
11. Опишите физические явления, на которых основана радиолокация.
12. Что называется диаграммой направленности антенны? Какие диаграммы направленности антенн применяются в радиолокации?
13. Как осуществляется обзор пространства по углу и по дальности?
14. Приведите упрощенную структурную схему радиолокатора и временные диаграммы, поясняющие его работу.
15. Приведите вид пачки импульсов при обзоре пространства по азимуту и поясните, как она формируется.
16. Приведите упрощенную структурную схему радиолокатора и поясните назначение отдельных устройств.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. Каким образом отображается радиолокационная информация?

Тема 6.

1. Опишите назначение, категории и классификацию радиотехнических систем посадки.

2. Каковы роль и место системы посадки в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности полетов?

3. Укажите назначение, состав и решаемые задачи упрощенной системы посадки. Как размещается оборудование упрощенной системы посадки на аэродроме?

4. Как взаимодействует между собой наземное и бортовое оборудование упрощенной системы посадки?

5. Какие задачи решает РМСР МД? Что входит в состав оборудования РМСР МД?

6. Как размещается наземное оборудование РМСР МД на аэродромах?

7. Что называется регламентированной зоной РМСР МД и какие требования к ней предъявляются?

8. Приведите сведения о критических и чувствительных зонах РМСР МД.

9. Опишите назначение, достоинства и структуру перспективных систем посадки сантиметрового диапазона.

10. Приведите общие сведения о спутниковых системах посадки. Укажите их основные достоинства.

Тема 7.

1. Укажите назначение и основные характеристики АРК.

2. Дайте общую характеристику используемым в ГА системам ближней навигации.

3. Какие задачи решает отечественная система ближней навигации РСБН?

4. Опишите назначение, состав и разновидности РСБН.

5. Каковы назначение и решаемые задачи всенаправленных радиомаяков VOR?

6. Дайте общую характеристику спутниковым системам радионавигации. Укажите их назначение и перечислите решаемые задачи, разновидности и основные характеристики.

7. Что входит в состав и как взаимодействует бортовое, космическое и наземное оборудование ССН "Глонасс" или GPS?

8. Каковы назначение, решаемые задачи, разновидности и основные характеристики радиовысотомеров?

9. Укажите назначение и основные характеристики доплеровских измерителей скорости и сноса.

10. Дайте общую характеристику бортовым радиолокаторам.

11. Укажите разновидности метеонавигационных радиолокаторов и решаемые ими задачи.

Тема 8.

1. Приведите назначение, решаемые задачи и классификацию радиоэлектронных средств наблюдения (управления воздушным движением).

2. Опишите различия между первичными и вторичными радиолокаторами, применяемыми для управления воздушным движением.

3. Перечислите и дайте определение основным эксплуатационным характеристикам РЛС УВД (зона действия, точность, разрешающая способность, надежность).

4. Опишите назначение, решаемые задачи и разновидности авиационных радиопеленгаторов.

5. Какие типы обзорных РЛ используются для УВД ГА? Приведите характеристики трассового обзорного радиолокатора (ОРЛ-Т) "Скала-М" или "Скала-МПП" и аэродромного обзорного радиолокатора (ОРЛ-А) "Иртыш".

6. Каковы назначение, особенности работы и основные характеристики вторичных радиолокационных систем?

7. Опишите назначение, разновидности, решаемые задачи и основные характеристики радиолокационных систем посадки.

8. Укажите назначение, структуру, классификацию и решаемые задачи АС УВД.

9. Каковы особенности аэродромных, аэроузловых и трассовых АС УВД?

10. Приведите краткое описание АС УВД ГА, эксплуатируемых в настоящее время.

11. Как реализуется автоматическое зависимое наблюдение?

Тема 9.

1. Приведите назначение, решаемые задачи и классификацию средств авиационной воздушной и наземной электросвязи.

2. Опишите роль связи в управлении воздушным движением.

3. Рассмотрите основные принципы организации связи.

4. Как организуется воздушная связь в районе аэродрома?

5. Как организуется связь на воздушных трассах и местных воздушных линиях первой категории?

6. Как организуется наземная электросвязь?
7. Приведите ограничения систем авиационной связи.
8. Каковы назначение и решаемые задачи спутниковых систем связи?
9. Рассмотрите спутниковые системы связи и их особенности?
10. Что называется зоной видимости искусственных спутников Земли, зоной покрытия и зоной обслуживания спутниковых систем связи?

Тема 10.

1. Опишите связь между степенью оснащённости ВС, аэродромов и трасс РТС, с одной стороны, и показателями безопасности, регулярности и экономичности полетов, с другой.
2. Что принято называть радиотехническим обеспечением полетов и организацией РТОП?
3. Что относится к средствам РТОП и какова их роль в обеспечении воздушных перевозок и авиационных работ?
4. Какова организационная структура РТОП?
5. Приведите основные принципы организации эксплуатации средств РТОП?
6. Перечислите основные правила и принципы оснащения ВС, аэродромов и трасс РТС.
7. Каковы существующие требования к составу бортового радиотехнического оборудования и к составу и размещению наземных радиотехнических систем?
8. Каковы задачи и роль службы ЭРТОС и АТБ в РТОП?
9. Что называется техническим обслуживанием средств РТОП и как оно организуется?
10. Опишите основные стратегии технического обслуживания средств РТОП.

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

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 методы радиотехнического обеспечения навигации ВС.
8. Традиционные методы радиотехнического обеспечения посадки ВС.
9. Традиционные методы радиотехнического обеспечения наблюдения (управления воздушным движением).
10. Традиционные методы радиотехнического обеспечения авиационной воздушной и наземной электросвязи.
11. Концепция CNS/ATM. Перспективные методы радиотехнического обеспечения навигации ВС.

12. Концепция CNS/ATM. Перспективные методы радиотехнического обеспечения посадки ВС.
13. Концепция CNS/ATM. Перспективные методы радиотехнического обеспечения наблюдения за движением ВС.
14. Концепция CNS/ATM. Перспективные методы радиотехнического обеспечения авиационной воздушной и наземной электросвязи.
15. Характеристика основных сигналов, применяемых в средствах РТОП
16. Основные свойства радиоволн, существенные с точки зрения связи, навигации и радиолокации.
17. Модуляция. Назначение и разновидности.
18. Радиопередающие устройства. Назначение, классификация, принцип функционирования.
19. Детектирование. Назначение и разновидности.
20. Радиоприемные устройства. Назначение, классификация, принцип функционирования.
21. Основные методы радионавигации и радиолокации. Достоинства и недостатки.
22. Запросный режим временного метода определения дальности.
23. Беззапросный режим временного метода определения дальности.
24. Спутниковые системы навигации. Квазидальномерный метод определения координат ВС.
25. Методы измерения разности расстояний.
26. Амплитудные методы измерения угловых координат.
27. Назначение, классификация и решаемые задачи радиотехнических средств навигации.
28. Назначение, решаемые задачи и основные характеристики АРК.
29. Назначение, решаемые задачи и основные характеристики всенаправленных радиомаяков VOR и дальномерной системы DME.
30. Общая характеристика спутниковых систем радионавигации. Их назначение, решаемые задачи, разновидности и основные характеристики.
31. Автономные навигационные системы. Метеонавигационный радиолокатор. Назначение и решаемые задачи.
32. Упрощенная структурная схема радиолокатора и принцип его работы.
33. Автономные навигационные системы. Доплеровский измеритель скорости и сноса. Назначение и решаемые задачи.
34. Автономные навигационные системы. Радиовысотомеры. Назначение, разновидности и решаемые задачи.
35. Назначение, категории и классификация систем посадки.
36. Назначение, состав и решаемые задачи упрощенной системы посадки.
37. Размещение оборудования упрощенной системы посадки на аэродроме.
38. Радиомаячные системы посадки метрового диапазона. Решаемые задачи. Состав оборудования.
39. Спутниковые системы посадки. Общие сведения и основные достоинства.

40. Назначение, решаемые задачи и классификация радиоэлектронных средств наблюдения (управления воздушным движением).

41. Назначение и решаемые задачи авиационных радиопеленгаторов.

42. Первичные радиолокаторы. Решаемые задачи. Достоинства и недостатки.

43. Назначение, особенности работы и решаемые задачи вторичных радиолокационных систем.

44. Автоматическое зависимое наблюдение.

45. Назначение, решаемые задачи и классификация средств авиационной воздушной и наземной электросвязи.

46. Организация РТОП. Общие требования к составу, структуре и размещению радиотехнических средств навигации и наблюдения.

47. Организация РТОП. Размещение наземного оборудования РМСР МД (ILS) на аэродроме. Регламентированные зоны.

48. Организация РТОП. Критические и чувствительные зоны.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При проведении всех видов занятий основное внимание уделять рассмотрению назначения, решаемых задачах, особенностях эксплуатации и роли радиотехнических средств обеспечения полетов в обеспечении безопасности, регулярности, интенсивности и экономичности полетов воздушных судов гражданской авиации.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучаемым даются систематизированные основы научных знаний по состоянию и основным научно-техническим проблемам развития радиоэлектронных систем.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях должны иллюстрироваться примерами их практической реализации в аэропортах и авиапредприятиях ГА. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана, охарактеризовать используемый математический аппарат и рекомендовать конкретную учебную литературу. Чрезвычайно важно научить студента применять получаемые знания к решению практических задач. Для этого разрабатываются специальные сборники задач, и упражнений с решениями, по которым и организуется самостоятельная работа студентов в течение семестров. На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Выполнение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений инженерных исследований.

Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению инженерных расчетов по оснащению аэродромов ГА радиотехническими системами и устройствами. При выполнении практических заданий осуществляется практическое освоение важнейших научно-технических положений дисциплины, овладение техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала. Для активизации, индивидуализации и интенсификации изучения дисциплины в течение всего периода обучения предполагается проводить устные опросы перед началом лекций и практических занятий с последующим выставлением оценки (балла).

Текущий контроль успеваемости студентов необходимо осуществлять систематически: на лекциях, при подготовке и проведении практических занятий. Кроме того, следует проводить рубежный контроль усвоения теоретического материала по наиболее сложным разделам программы дисциплины.

Итоговый контроль знаний студентов по разделам и темам дисциплины проводится в конце семестра в виде экзамена.

Преподаватель дисциплины имеет право на некоторые непринципиальные отступления от содержания программы в научных и педагогических целях.

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 Радиоэлектронных систем (№12) «13» января 2014 года, протокол № 7

Разработчики:

К.т.н, доцент _____ Рубцов Е.А.

Заведующий кафедрой радиоэлектронных систем (№12)

Д.т.н, с.н.с. _____ Кудряков С.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.т.н, доц. _____ Сарайский Ю.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «19» февраля 2014 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от 30 августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с приказом от 14 июля 2017 г. № 301 “Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”).