

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

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РАДИОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛЕТОВ

Направление подготовки
**25.03.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных
судов**

Направленность программы
Организация аэропортовой деятельности

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- обеспечение взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов;
- организация и обеспечение безопасности технологических процессов и производств на воздушном транспорте;
- формирование у студентов систематического знания о роли и возможностях радиотехнических устройств и систем связи, навигации, посадки и наблюдения в вопросах достижения высокой эффективности авиаперевозок и обеспечении требуемого уровня безопасности полетов.
- привитие студентам навыки 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 обеспечении полетов, о разновидностях радиотехнического оборудования, назначении и решаемых задачах;
- эксплуатация радиотехнического оборудования и средств связи в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила эксплуатации наземных средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи;
- подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия;
- обеспечение безопасности полетов воздушных судов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

- эксплуатационно-технологическая деятельность;
- организационно-управленческая деятельность.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Радиотехническое обеспечение полетов» представляет собой дисциплину вариативной части профессионального цикла дисциплин.

Дисциплина «Радиотехническое обеспечение полетов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Аэропорты и аэропортовая деятельность», «Физика», «Электротехника», «Электроника», «Авиационная электросвязь».

Дисциплина «Радиотехническое обеспечение полетов» является обеспечивающей для дисциплин: «Организация и технологии работы координационно-диспетчерских центров в аэропортах».

Дисциплина «Радиотехническое обеспечение полетов» изучается на 3 курсе.

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 формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-10)	<i>Знать:</i> - основные задачи радиотехнического обеспечения полетов. <i>Уметь:</i> - формулировать задачи радиотехнического обеспечения полетов, разбивать их на подзадачи и находить пути их решения. <i>Владеть:</i> - методами решения задач радиотехнического обеспечения полетов.
Способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-25)	<i>Знать:</i> - состояния средств радиотехнического обеспечения полетов и методы их определения. <i>Уметь:</i> - осуществлять проверку работоспособности средств радиотехнического обеспечения полетов. <i>Владеть:</i> - Методами определения работоспособности средств радиотехнического обеспечения полетов.
Готовность осуществлять выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации объектов аэропорта и технических средств обеспечения полетов воздушных судов (ПК-27)	<i>Знать:</i> - нормативные правовые акты, регламентирующие требования и правила эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов; - требования к характеристикам, составу и размещению средств радиотехнического обеспечения полетов. <i>Уметь:</i> - производить выбор средств радиотехнического обеспечения полетов для замены. <i>Владеть:</i> - методами выбора средств радиотехнического обеспечения полетов для замены.
Готовность осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-29)	<i>Знать:</i> - нормативные правовые акты, регламентирующие требования и правила эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов; - требования к характеристикам, составу и размещению средств радиотехнического обеспечения полетов. <i>Уметь:</i> - осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, профилактические осмотры и текущий ремонт. <i>Владеть:</i>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	- методами проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования, профилактических осмотров и текущего ремонта.
Готовность осуществлять приемку и ввод в эксплуатацию объектов аэропорта, технологического оборудования и технических средств обеспечения полетов воздушных судов (ПК-30)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные правовые акты, регламентирующие требования и правила эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов; - требования к характеристикам, составу и размещению средств радиотехнического обеспечения полетов. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять приемку и ввод в эксплуатацию средств радиотехнического обеспечения полетов. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения приемки и ввода в эксплуатацию средств радиотехнического обеспечения полетов.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	курс
		3
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	4	4
лекции	2	2
практические занятия	2	2
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
Курсовая работа	-	-
Самостоятельная работа студента	64	64
Промежуточная аттестация	4	4
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	Зачет	Зачет

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ	Количество часов	КОМПЕТЕНЦИИ						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-10	ПК-17	ПК-25	ПК-27	ПК-29	ПК-30		
Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП	8	*						ВК, Л, ПЗ, СРС	У
Тема 2. Роль средств РТОП в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM	6	*						Л, ПЗ, СРС	У
Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн	6	*						Л, ПЗ, СРС	У
Тема 4. Методы радионавигации.	8	*						Л, ПЗ, СРС	У
Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения	6	*						Л, ПЗ, СРС	У
Тема 6. Радиотехнические средства посадки	6		*	*	*		*	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 7. Радиотехнические средства навигации	6		*	*	*		*	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 8. Средства авиационного наблюдения	6		*	*	*		*	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 9. Средства авиационной электросвязи	6		*	*	*		*	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 10. Требования к составу и размещению средств РТОП в аэропорту	10				*		*	Л, ПЗ, СРС	У
Итого за 7 семестр	68								
Промежуточная аттестация	4								
Всего по дисциплине	72								

Сокращения: Л – лекция, 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	2	-	-	-	6	-	8
Тема 2. Роль средств РТОП в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM	-	-	-	-	6	-	6
Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн.	-	-	-	-	6	-	6
Тема 4. Методы радионавигации.	-	2	-	-	6	-	8
Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения	-	-	-	-	6	-	6
Тема 6. Радиотехнические средства посадки	-	-	-	-	6	-	6
Тема 7. Радиотехнические средства навигации	-	-	-	-	6	-	6
Тема 8. Средства авиационного наблюдения	-	-	-	-	6	-	6
Тема 9. Средства авиационной электросвязи	-	-	-	-	6	-	6
Тема 10. Требования к составу и размещению средств РТОП в аэропорту	-	-	-	-	10	-	10
Итого по дисциплине:	2	2	-	-	64	-	68
Промежуточная аттестация							4
Всего по дисциплине							72

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП

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 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

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 радиоконпас 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. Средства авиационного 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. Средства авиационной электросвязи

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 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	Трудо-емкость (часы)
4	Позиционный метод радионавигации, применяемые радиотехнические устройства.	2
Итого по дисциплине		2

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Подготовка к аудиторным занятиям. Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Состав и разновидности бортовых и наземных радиоэлектронных систем, и комплексов. Подготовка к устному опросу. [1,2,3]	6
2	Подготовка к аудиторным занятиям Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Задачи, решаемые с помощью радиоэлектронных систем. Подготовка к устному опросу. [1,2,3,4]	6
3	Подготовка к аудиторным занятиям Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов Влияние степени оснащённости ВС, аэродромов и трасс радиотехническими средствами на безопасность, регулярность и экономичность полетов.. Подготовка к устному опросу. [1, 2, 3, 4]	6
4	Подготовка к аудиторным занятиям Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Позиционный метод радионавигации, применяемые радиотехнические устройства. Подготовка к устному опросу. [1,2,4,5,6,7]	6
5	Подготовка к аудиторным занятиям	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Методы радиолокационного наблюдения. Подготовка к устному опросу. [7,8,9,10]	
6	Подготовка к аудиторным занятиям Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Состав и взаимодействие наземного и бортового оборудования. Подготовка к устному опросу. [1,2,4,7,8,9,10].	6
7	Подготовка к аудиторным занятиям Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Спутниковые системы навигации.. Подготовка к устному опросу. [1,2,4,7,8,9,10].	6
8	Подготовка к аудиторным занятиям Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов Автоматическое зависимое наблюдение. Подготовка к устному опросу. [1, 2, 3, 4]	6
9	Подготовка к аудиторным занятиям Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Требования к авиационной связи в аэропорту. Подготовка к устному опросу. [1,2,4,7,8,9,10].	
10	Подготовка к аудиторным занятиям Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Оснащения воздушных судов, аэродромов и трасс. Подготовка к устному опросу. [1,2,4,7,8,9,10]	10
Итого по дисциплине		60

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.

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

4. **«Отечественная радиотехника»** - виртуальный музей [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://rwbase.narod.ru>, свободный (дата обращения 22.05.17)

5. **«Радиокот»** - виртуальный форум [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://radiokot.ru/forum>, свободный (дата обращения 22.05.17)

6. **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 22.05.17)

7. **Список журналов открытого доступа (включая зарубежные), размещенных на платформе eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://elibrary.ru/org_titles.asp, свободный (дата обращения 22.05.17)

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

8. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 22.05.17)

9. **«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.

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

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.

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

Самостоятельная работа студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе [1, 2, 3].

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиотехническое обеспечение полетов» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний

студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой в седьмом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает устные опросы.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам (п. 9.4).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Радиотехническое обеспечение полетов» проводится в седьмом семестре в форме зачета с оценкой. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет с оценкой предполагает устные ответы на 3 теоретических вопроса.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, участие студентов в конференциях и подготовку ими публикаций.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине «Радиотехническое обеспечение полетов» не предусмотрено.

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	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания,	ПК-10; ПК-25; ПК-27; ПК-29; ПК-30
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	ПК-10; ПК-25; ПК-27; ПК-29; ПК-30

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
«Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к семинарам и практическим занятиям, устным опросам.	
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к практическим занятиям; проведение устных опросов;	ПК-10; ПК-25; ПК-27; ПК-29; ПК-30

Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы входного контроля

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

Устный опрос

Устный опрос проводится на практических занятиях (или семинарах) с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу, источники нормативно-правового, статистического, фактологического и т. д. плана.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

Зачет

Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение зачета состоит из ответов на вопросы билета. Зачет предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет. К моменту сдачи зачета должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

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

Пример задания, оценивающего готовность студента к освоению дисциплины «Радиотехническое обеспечение полетов»

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

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний	Посещение лекционных и практических занятий Ведение конспекта лекций Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях Наличие на практических занятиях требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.)	100% посещаемость лекционных и практических занятий Наличие конспекта по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение Участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы Составление конспекта Наличие правильно выполненной самостоятельной работы .	Обучающийся может применять различные источники при подготовке к практическим занятиям Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на полученные

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
		знания, практические методы и подходы Наличие конспекта
Этап 3. Проверка усвоения материала	Степень активности и эффективности участия, обучающегося по итогам каждого практического занятия Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии Степень правильности ответов устного опроса Зачет	Участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии является результативным, его доводы подкреплены весомыми аргументами и опираются на проверенный фактологический материал Требуемые для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии Устный опрос успешно пройден самостоятельно в установленное время

Шкалы оценивания

Проведение устного опроса, в том числе входного контроля

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

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

Зачет

На зачет выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «зачтено» либо «не зачтено».

«Зачтено» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов;

уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;

логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при

освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «не зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

отказа, обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;

невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;

скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;

невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения устных опросов по дисциплине

Перечень типовых вопросов для текущего контроля 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 200 км, 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 100 км, 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 РМСП МД? Что входит в состав оборудования РМСП МД?

6. Как размещается наземное оборудование РМСП МД на аэродромах?

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

8. Приведите сведения о критических и чувствительных зонах РМСП 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 "Навстар"?

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

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 оснащенности 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 вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Радиотехническое обеспечение полетов» в форме зачета

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 РМСП МД (ILS) на аэродроме. Регламентированные зоны.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При проведении всех видов занятий основное внимание уделять рассмотрению задач радиотехнического обеспечения полетов. Необходимо получить исчерпывающие знания об особенностях эксплуатации и роли средств радиотехнического 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. На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

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

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

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды работы (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6);

Примерный перечень вопросов для зачета по дисциплине «Радиотехническое обеспечение полетов» приведен в п. 9.6.