Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шамрай-Курбатова Лидия Викторовна
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.11.2026 13:13:38
Уникальный программный ключ:
b1e4399771b07e18f31755456972d73b2ccfc531

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Волгоградский институт бизнеса»

Рабочая программа учебной дисциплины

Радиотехническое обеспечение полетов

(Наименование дисциплины)

43.03.01 Сервис, направленность (профиль) «Сервис на воздушном транспорте и эксплуатации аэропортов»

(Направление подготовки / Профиль)

Бакалавр

(Квалификация)

Кафедра разработчик **Финансово-экономических дисциплин**

Год набора **2026**

Вид учебной деятельности	Трудоемкость (объем) дисциплины	
	Очная форма	Очно-заочная форма
	д	в
Зачетные единицы	**3**	**3**
Общее количество часов	108	108
Аудиторные часы контактной работы обучающегося с преподавателями:	32	24
- Лекционные (Л)	16	12
- Практические (ПЗ)	16	12
- Лабораторные (ЛЗ)		
- Семинарские (СЗ)		
Самостоятельная работа обучающихся (СРО)	76	84
К (Р-Г) Р (П) (+;-)		
Тестирование (+;-)		
ДКР (+;-)		
Зачет (+;-)	+	+
Зачет с оценкой (+;- (Кол-во часов))		
Экзамен (+;- (Кол-во часов))		

Волгоград 2026

Лист внесения изменений:

п/п	**Дата внесения изменения**	**Обоснование внесенных изменений**	**Основание**
1.	09.11.2026	Актуализация данных Основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) «Сервис на воздушном транспорте и эксплуатации аэропортов» 2026 г. н.	Решение Ученого Совета от 09.11.2026 протокол № 3

Содержание

Раздел 1. Организационно-методический раздел 4
Раздел 2. Тематический план 6
Раздел 3. Содержание дисциплины 8
Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся 10
Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся 11
Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами)……...17
Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... 14
Раздел 8. Материально-техническая база и информационные технологии 20
Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... 22

Раздел 1. Организационно-методический раздел

1.1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина **«Радиотехническое обеспечение полетов»** входит в **Элективные дисциплины Б1.В.ДЭ.7** по направлению подготовки **43.03.01 Сервис, направленность (профиль) «Сервис на воздушном транспорте и эксплуатации аэропортов».**

Целью дисциплины является формирование **компетенций** (*в соответствии с ФГОС* Целью дисциплины является формирование **компетенций** (*в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО)*)**:**

ОПК-1. Способен применять технологические новации и современное программное обеспечение в сфере сервиса

Дескрипторы Универсальных компетенций:

ОПК-1.1. - Способен осуществить поиск, определить потребности, внедрить технические и технологические новации в сфере организации обслуживания пассажирских перевозок воздушным транспортом

ОПК-1.2. – Способен определить потребности, осуществить поиск и внедрить современные автоматизированные информационные системы в сфере организации обслуживания пассажирских перевозок воздушным транспортом.

Перечисленные компетенции формируются в процессе достижения **индикаторов компетенций:**

Обобщенная трудовая функция/ трудовая функция	**Код и наименование дескриптора компетенций**	**Код и наименование индикатора достижения компетенций (из ПС)**
Профессиональный стандарт 17.072 «Работник по организации обслуживания пассажирских перевозок воздушным транспортом», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 532н	**ОПК-1.1. - Способен осуществить поиск, определить потребности, внедрить технические и технологические новации в сфере организации обслуживания пассажирских перевозок воздушным транспортом** **ОПК-1.2. – Способен определить потребности, осуществить поиск и внедрить современные автоматизированные информационные системы в сфере организации обслуживания пассажирских перевозок воздушным транспортом.**	Знает ИД-1 ОПК-1.1 Основы технологии и организации обслуживания пассажиров в аэропортах и на воздушном транспорте. D/01.6. ИД-2 ОПК-1.2 Специализированные автоматизированные информационные системы в сфере организации обслуживания пассажиров в аэропортах и на воздушном транспорте. D/01.6. Умеет ИД-3 ОПК-1.1 Осуществлять поиск, определять потребности в совершенствовании производственно-технологических процессов в сфере организации обслуживания пассажиров в аэропортах и на воздушном транспорте. D/01.6. ИД-4 ОПК-1.2 Использовать современные автоматизированные информационные системы,

		программные средства для обеспечения профессиональной деятельности. D/01.6. Имеет навыки ИД-5 ОПК-1.1 Внедрения технических, технологических инноваций в сфере организации обслуживания пассажиров в аэропортах и на воздушном транспорте. D/01.6. ИД-6 ОПК-1.2 Внедрения и использования автоматизированных информационных систем в сфере организации обслуживания пассажиров в аэропортах и на воздушном транспорте. D/01.6.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) «Сервис на воздушном транспорте и эксплуатации аэропортов»

№	Предшествующие дисциплины (дисциплины, изучаемые параллельно)	Последующие дисциплины
1	*2*	*3*
1	Аэровокзальные и грузовые комплексы	
2	Конструкция и эксплуатация воздушных судов	
3	Механизация и автоматизация технологических процессов	

1.3. Нормативная документация

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **«43.03.01 Сервис,»**;
- Учебного плана направления подготовки **43.03.01 Сервис, направленность (профиль) «Сервис на воздушном транспорте и эксплуатации аэропортов»** 2026 года набора;
- Образца рабочей программы учебной дисциплины (приказ № 113-О от 01.09.2021 г.).

Раздел 2. Тематический план
Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП	13	2	2	9	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
2	Тема 2. Роль средств РТОП в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM	13	2	2	9	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
3	Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн	13	2	2	9	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
4	Тема 4. Методы радионавигации.	13	2	2	9	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
5	Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения	13	2	2	9	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
6	Тема 6. Радиотехнические средства посадки	13	2	2	9	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
7	Тема 7. Радиотехнические средства навигации	13	2	2	9	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
8	Тема 8. Средства авиационного наблюдения	17	2	2	13	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
Вид промежуточной аттестации (зачет)		+				
Итого		**108**	**16**	**16**	**76**	

Очно-заочная форма обучения (полный срок, ускоренное обучение , полное ускоренное обучение)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП	12	2		10	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
2	Тема 2. Роль средств РТОП в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM	12	2		10	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
3	Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн	14	2	2	10	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
4	Тема 4. Методы радионавигации.	14	2	2	10	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
5	Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения	14	2	2	10	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
6	Тема 6. Радиотехнические средства посадки	14	2	2	10	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
7	Тема 7. Радиотехнические средства навигации	14		2	12	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
8	Тема 8. Средства авиационного наблюдения	14		2	12	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
Вид промежуточной аттестации (зачет)		+				
Итого		**108**	**12**	**12**	**84**	

Раздел 3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП

Определение средств радиотехнического обеспечения полетов (РТОП) и систем, их достоинства и недостатки. Классификация средств РТОП. 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 средств РТОП 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 средствах РТОП. 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 радио локатора. Временные диаграммы и принцип работы. Применение программных продуктов для расчета эксплуатационно-технических характеристик средств РТОП в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

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 радиокомпас 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. Со став 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.

3.2. Содержание практического блока дисциплины

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	*2*
ПЗ 1	Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП
ПЗ 3	Тема 2. Роль средств РТОП в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM
ПЗ 4	Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн
ПЗ 5	Тема 4. Методы радионавигации.
ПЗ 6	Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения
ПЗ 7	Тема 6. Радиотехнические средства посадки
ПЗ 8	Тема 7. Радиотехнические средства навигации
ПЗ 5	Тема 8. Средства авиационного наблюдения

3.3. Образовательные технологии

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1	Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП	Л	Лекция-ситуация	75
2	Тема 2. Роль средств РТОП в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM	Л	Лекция-ситуация	100
3	Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн	ПЗ	Кейс-метод	100
4	Тема 4. Методы радионавигации.	ПЗ	Кейс-метод	100
5	Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения	ПЗ	Кейс-метод	100
6	Тема 6. Радиотехнические средства посадки	ПЗ	Кейс-метод	75
7	Тема 7. Радиотехнические средства навигации	ПЗ	Кейс-метод	75
8	Тема 8. Средства авиационного наблюдения	ПЗ	Кейс-метод	100
Итого %				**30%**

Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

4.1. Организация самостоятельной работы обучающихся

№	Тема дисциплины	№ вопросов	№ рекомендуемой литературы
1	*2*	*3*	*4*
1	Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП	1,2	1,2,3,4,5
2	Тема 2. Роль средств РТОП в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM	3,4	2,,3,4,5,6
3	Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн	5,6,7,8	2,3,4,5,6
4	Тема 4. Методы радионавигации.	9,10,11,12	2,3,4,5,6
5	Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения	13,14	2,3,4,5
6	Тема 6. Радиотехнические средства посадки	15,16,17,18	1,3,5,6
7	Тема 7. Радиотехнические средства навигации	19,20	2,3,4,5
8	Тема 8. Средства авиационного наблюдения	21,22,23,24	1,2,3

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу обучающихся

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. Дайте определение атмосферной рефракции.
10. Дайте определения состояниям РТС: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное.
11. Дайте определение пропускной способности.
12. Дайте определение разрешающей способности РЛС.
13. Опишите суть эффекта Доплера.
14. Приведите факторы, влияющие на дальность действия радиотехнических средств диапазонов ОВЧ и УВЧ.
15. Приведите факторы, влияющие на дальность действия радиотехнических средств диапазона СВЧ.

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Указаниями в рабочей программе по дисциплине (п.4.1.)
2. Лекционные материалы в составе УМК по дисциплине
3. Заданиями и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся в составе УМК по дисциплине.
4. Глоссарием по дисциплине в составе УМК по дисциплине.

Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств по дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов образовательной программы. ФОС по дисциплине используется при проведении оперативного контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Требования к структуре и содержанию ФОС дисциплины регламентируются Положением о фонде оценочных материалов по программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств
Очная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Тема 1. Назначение, решаемые задачи и классификация средств РТОП	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
2	Тема 2. Роль средств РТОП в обеспечении различных этапов полета, основы концепции CNS/ATM	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
3	Тема 3. Основные сигналы и их характеристики. Свойства радиоволн	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
4	Тема 4. Методы радионавигации.	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
5	Тема 5. Основные методы радионавигационных измерений и радиолокационного наблюдения	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
6	Тема 6. Радиотехнические средства посадки	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2
7	Тема 7. Радиотехнические средства навигации	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1

					ИД-6 ОПК-1.2
8	Тема 8. Средства авиационного наблюдения	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-1.1 ИД-2 ОПК-1.2 ИД-3 ОПК-1.1 ИД-4 ОПК-1.2 ИД-5 ОПК-1.1 ИД-6 ОПК-1.2

Условные обозначения оценочных средств (Столбцы 3, 4, 5):

УО – устный (фронтальный, индивидуальный, комбинированный) опрос;

ПРВ – проверка рефератов, отчетов, рецензий, аннотаций, конспектов, графического материала, эссе, переводов, решений заданий, выполненных заданий в электронном виде и т.д.;

КМ – Кейс-метод.

5.2. Оценочные средства текущего контроля

Перечень типовых ситуационных задач для текущего контроля

1. Приведите временную диаграмму, спектр и основные характеристики не модулированных 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 ба лансно-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 средствах РТОП?
13. Что называется рефракцией?
14. В чем заключается разница между поверхностными и пространственными радиоволнами?
15. Укажите особенности распространения радиоволн мириаметрового диа пазона.
16. Укажите особенности распространения радиоволн километрового диапа зона.
17. Укажите особенности распространения радиоволн гектометрового диапа зона.
18. Укажите особенности распространения радиоволн декаметрового диапа зона.
19. Укажите особенности распространения радиоволн метрового, дециметро вого и сантиметрового диапазонов.
20. Перечислите основные свойства радиоволн, существенные с точки зре ния 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 час тоты 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 пря мого усиления.
29. Приведите структурную схему и опишите работу супергетеродинного приемника.
30. Приведите и поясните временные диаграммы, характеризующие работу радиоприемного устройства.

5.3. Тематика письменных работ обучающихся

Тематика рефератов:

1. Методика расчета дальности действия средств РТОП.
2. Методика оценки рабочих областей средств радионавигации.
3. Методика оценки состава наземных средств РТОП.
4. Методика оценки размещения наземных средств РТОП.
5. Методика степени перекрытия воздушных трасс радионавигационными, радиолокационными и радиосвязными полями.

5.4. Перечень вопросов промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к зачету

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 воз душной 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 радиолока тор. 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 воз душной 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 РМСП МД.

48. Организация РТОП. Критические и чувствительные зоны РМСП МД.

Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами)

Вопрос 1: *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.*

Как называется основной радионавигационный инструмент, представляющий собой всенаправленный азимутальный радиомаяк, работающий совместно с бортовым дальномерным оборудованием (*DME*)? а) *VOR/DME*; б) *ILS*; в) *NDB* (приводная радиостанция); г) Радар первичного обзора (*PSR*).

Правильный ответ: а)

2: *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ* Какой тип посадочной системы обеспечивает как курсовой, так и глиссадный радиомаяки для точного захода на посадку по приборам? а) *VOR*; б) *ILS* (Система посадки по приборам); в) *MLS* (Микроволновая система посадки); г) Радиовысотомер.

Правильный ответ: б)

3: *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ* Что из перечисленного является функцией вторичного обзорного радара (*ВОРЛ/SSR*)? а) Измерение только наклонной дальности до цели; б) Определение пеленга и дальности ВС путем обработки ответных сигналов от самолетного ответчика (*SSR*); в) Обеспечение голосовой связи "земля-воздух"; г) Передача данных о погоде в районе аэродрома.

Правильный ответ: б)

4: *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ* Для чего предназначен ответчик воздушного судна (*Transponder*) при работе с радаром УВД? а) Для передачи речевых сообщений диспетчеру; б) Для автоматической передачи идентификационного кода и высоты полета по запросу с земли; в) Для навигации по сигналам спутниковых систем (*GPS/ГЛОНАСС*); г) Для измерения скорости ветра на эшелоне.

Правильный ответ: б)

5: *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ* Как расшифровывается аббревиатура *ATIS*, обозначающая систему автоматической передачи информации в районе аэродрома? а) Air Traffic Information Service; б) Automatic Terminal Information System; в) Approach Tower Instrumental Sector; г) Aerodrome Transceiver Intercom Station.

Правильный ответ: б)

6: *Прочитайте текст и выберите два правильных ответа.*

Выберите две основные характеристики диаграммы направленности антенны: а) Коэффициент усиления; б) Цветовая температура; в) Ширина основного лепестка; г) Потребляемая мощность передатчика.

Правильные ответы: а), в)

7: *Прочитайте текст и выберите два правильных ответа.*Укажите два основных режима работы самолетного ответчика (*SSR*) при взаимодействии с наземным радаром: а) Режим идентификации («Squawk»); б) Режим измерения давления масла в двигателе; в) Режим передачи высоты (*Mode C*); г) Режим контроля расхода топлива.

Правильные ответы: а), в)

8: *Прочитайте текст и выберите два правильных ответа.*Какие два фактора могут вызывать искажения или затухание сигнала в системах радиосвязи «воздух-земля»? а) Солнечная активность; б) Атмосферные осадки (дождь, снег); в) Наличие препятствий на местности (рельеф); г) Количество пассажиров на борту.

Правильные ответы: б), в)

9: *Прочитайте текст и выберите два правильных ответа.*Назовите два компонента стандартной курсо-глиссадной системы (*ILS*): а) Курсовой радиомаяк (*LOC*); б) Дальномерное оборудование (*DME*); в) Глиссадный радиомаяк (*GS*); г) Всенаправленный ОВЧ-маяк (*VOR*).

Правильные ответы: а), в)

10: *Прочитайте текст и выберите два правильных ответа.*Выберите два вида помех, которые могут влиять на работу бортового радиокомпаса (*АРК*): а) Атмосферные разряды (молнии); б) Сигналы от работающих на той же частоте мощных наземных станций; в) Турбулентность; г) Работа метеолокатора в режиме обзора земной поверхности.

Правильные ответы: а), б)

11: Установите правильную последовательность процесса определения местоположения ВС с помощью угломерно-дальномерной системы (*VOR/DME*):

1. Бортовое оборудование измеряет азимут относительно маяка *VOR*;
2. Пилот настраивает навигационный приемник на частоту маяка;
3. Бортовое оборудование измеряет наклонную дальность до маяка *DME*;
4. На индикаторе пилота отображается текущее положение ВС.

Правильный ответ: 2-1-3-4

12: Расположите в правильном порядке этапы проверки работоспособности курсового радиомаяка (*LOC*) персоналом службы ЭРТОС:

1. Проверка параметров зоны действия и глубины модуляции;
2. Включение оборудования и подача питания;
3. Проведение контрольного облета (замеры на месте);
4. Оформление акта технической готовности.

Правильный ответ: 2-3-1-4

13: Определите последовательность действий экипажа при отказе радиосвязи (потеря двусторонней связи):

1. Выполнение полета по маршруту с использованием визуальных ориентиров и автономных средств навигации;
2. Попытка восстановить связь на резервной частоте;
3. Продолжение прослушивания аварийной частоты 121.5 МГц;
4. Соблюдение правил полета без связи (*IFF* - полет по правилам потери двусторонней связи).

Правильный ответ: 2-3-4-1

14: Укажите хронологию событий при передаче управления воздушным судном между диспетчерскими пунктами:

1. Принимающий диспетчер берет ВС на РЛС-сопровождение;
2. Передающий диспетчер передает информацию о ВС принимающему диспетчеру;
3. Передающий диспетчер дает команду экипажу перейти на новую частоту;
4. Экипаж подтверждает получение информации и переходит на новую частоту.

Правильный ответ: 2-3-4-1

15: Расставьте уровни автоматизации наблюдения за воздушной обстановкой от простого к сложному:

1. Первичный обзорный радиолокатор (*PSR*);
2. Вторичный обзорный радиолокатор (*SSR*);
3. Автоматическое зависимое наблюдение-вещание (*ADS-B*);
4. Многопозиционная система наблюдения (*MLAT*).

Правильный ответ: 1-2-3-4

16: Установите соответствие между типом радиосредства и его назначением:

Средство	Назначение
А) *VOR*	1) Заход на посадку по заданной траектории снижения
Б) *ILS*	2) Определение пеленга на радиомаяк
В) *DME*	3) Измерение расстояния до наземной станции

Правильный ответ: А – 2, Б – 1, В – 3

17: Соотнесите режим работы ответчика (*SSR*) с передаваемой информацией:

Режим	Информация
А) Mode A	1) Специальный код, назначаемый диспетчером
Б) Mode C	2) Барометрическая высота полета
В) Mode S	3) Индивидуальный адрес ВС и расширенные данные

Правильный ответ: А – 1, Б – 2, В – 3

18: Установите соответствие между видом радиосигнала и его свойством:

Вид сигнала	**Свойство**
А) Амплитудная модуляция (*AM*)	**1)** Используется в основном для радиовещания и связи на ДВ/СВ
Б) Частотная модуляция (*FM*)	**2)** Имеет высокую помехоустойчивость, используется в УКВ-диапазоне
В) Импульсный сигнал	**3)** Используется в первичных радиолокаторах для измерения дальности

Правильный ответ: А – 1, Б – 2, В – 3

19: Соотнесите элемент антенно-фидерного тракта с его функцией:

Элемент	Функция
А) Антенна	1) Преобразует электромагнитную волну в электрический ток

	и наоборот
Б) Фидер (коаксиальный кабель)	2) Передает энергию от передатчика к антенне и обратно
В) Волновод	3) Направляет электромагнитную энергию в СВЧ-трактах

Правильный ответ: А – 1, Б – 2, В – 3

20: *Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Ответ следует записать с маленькой буквы.*

Процесс изменения одного или нескольких параметров высокочастотного колебания в соответствии с передаваемым сообщением называется ... **Правильный ответ:** модуляция

21: *Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Ответ следует записать с маленькой буквы.*

Аббревиатура, обозначающая систему автоматического зависимого наблюдения, где ВС само сообщает свои координаты, — это ... **Правильный ответ:** ads-b

22: *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Ответ следует записать с маленькой буквы.*

Дайте определение понятию «Вторичный обзорный радиолокатор» (*ВОРЛ/SSR*). Это ... **Правильный ответ:** радиолокационная система, которая определяет координаты воздушных судов не по отраженному сигналу, а по активному ответу самого самолета. Наземная станция запрашивает борт через ответчик, который передает код опознавания и высоту полета. *(Ответ студента может быть представлен в интерпретации, эквивалентной приведённому правильному ответу).*

23: *Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Ответ следует записать с маленькой буквы.*

Дайте определение понятию «Зона действия радиосредства». Это ... **Правильный ответ:** область пространства, в пределах которой обеспечивается работа радиосредства с требуемыми характеристиками (точностью, надежностью) для решения поставленной задачи (например, навигации или связи). *(Ответ студента может быть представлен в интерпретации, эквивалентной приведённому правильному ответу).*

Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная литература

1. Рубцов, Е. А. Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных систем и сигналов : учебное пособие / Е. А. Рубцов, С. А. Кудряков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 252 с. — ISBN 978-5-9729-1762-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143377.html

Дополнительная литература

1. Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь. Том 1 [Текст] / С.А. Кудряков, В.К. Кульчицкий, Н.В. Пова ренкин, В.В. Пономарев, Е.А. Рубцов, Е.В. Соболев // - Университет ГА. С. Петербург, 2019. - 119 с. ISBN 978-5-6041020-4-6. Количество экземпляров 40.

2.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://www.garant.ru
2. http://www.consultant.ru
3. http://www.minfin.ru
4. http://www.nalog.ru
5. http://www.consultant.ru/— Консультатнт Плюс
6. http://www.garant.ru/— Гарант
7. Программное обеспечение для организации конференции

Раздел 8. Материально-техническая база и информационные технологии

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Материально-техническое обеспечение дисциплины **«Радиотехническое обеспечение полетов»** включает в себя учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных технологий обучения. Специфика реализации дисциплины с применением дистанционных технологий обучения устанавливается дополнением к рабочей программе. В части не противоречащей специфике, изложенной в дополнении к программе, применяется настоящая рабочая программа.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий включает в себя:

Компьютерная техника, расположенная в учебном корпусе Института (ул.Качинцев, 63, кабинет Центра дистанционного обучения):

1. Intel i 3 3.4Ghz\ОЗУ 4Gb\500GB\RadeonHD5450
2. Intel PENTIUM 2.9GHz\ОЗУ 4GB\500GB

3личные электронные устройства (компьютеры, ноутбуки, планшеты и иное), а также средства связи преподавателей и студентов.

Информационные технологии, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий включают в себя:

- система дистанционного обучения (СДО) (Learning Management System) (LMS) Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment);
- электронная почта;
- система компьютерного тестирования;
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART;
- система интернет-связи skype;
- телефонная связь;
- программное обеспечение для организации конференции.

Обучение обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется посредством применения специальных технических средств в зависимости от вида нозологии.

При проведении учебных занятий по дисциплине используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся.

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными кафедрами, подключенными к звуковым колонкам, позволяющими усилить звук для категории слабослышащих обучающихся, а также проекционными экранами которые увеличивают изображение в несколько раз и позволяют воспринимать учебную информацию обучающимся с нарушениями зрения.

При обучении лиц с нарушениями слуха используется усилитель слуха для слабослышащих людей CyberEar модель HAP-40, помогающий обучаемым лучше воспринимать учебную информацию.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены печатными и

электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного усвоения лекционного материала обучающийся должен просмотреть учебную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь хотя бы представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции. Он должен также мысленно припомнить то, что уже знает, когда-то читал, изучал по другим предметам применительно к данной теме. Главное в проделанной работе к лекции – формирование субъективного настроя на характер информации, которую он получит в лекции по соответствующей теме. Иногда для этого бывает достаточно ознакомиться с типовой рабочей программой или учебным руководством.

Проблемная лекция не только раскрывает пункты, проблемы, темы, которые находятся в программе, но и заставляет обучающего мыслить экономически грамотно, искать новые пути и средства решения наиболее сложных проблем. Она обладает большой информационной емкостью, и за короткое время преподаватель успевает изложить так много проблем, мыслей, идей, что надо не потеряться в этой информации. Обучающийся должен помнить, что никакой учебник, никакая монография или статья на могут заменить учебную лекцию. В свою очередь, работа на лекции – это сложный вид познавательной, интеллектуальной работы, требующей напряжения, внимания, воли, затрат нервной и физической энергии. Весь проблемный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным, уяснить, на что опирается изложенная тема. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном повышении тона, изменения ритма, пауза и т.п.), обучающийся должен вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и их содержание, проблемы и их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, обучающийся значительно облегчает себе глубокое понимание материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Запись лекции является важнейшим элементом работы обучающегося на лекции. Конспект позволяет ему обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем он смог восстановить в памяти основные содержательные моменты лекции.

Типичная ошибка обучающихся – дословное конспектирование. Как правило, при записи слово в слово не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Искусство конспектирования сводится к навыкам свертывания информации, т.е. записи ее своими словами, частично словосочетаниями лектора, определенными и просто необходимыми сокращениями и иными приемами, но так, чтобы суметь вновь развернуть информацию без существенной потери. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, обучающейся сокращает текст и строит свой, в котором он сможет разобраться.

При ведении конспекта лекций есть материал, который записывается дословно, например, формулировки нормативных актов, определения основных криминологических категорий и законов. При этом обучающийся должен для себя в конспекте выделить главную мысль, идею в определении того или иного понятия, его сущность, не стараясь сразу понять его в деталях. Это позволит изначально усвоить экономические понятия, опираясь на главную идею, уяснить сущность.

В конспекте лекций обязательно записываются: название темы лекции, основные вопросы плана, рекомендуемая литература. Текст лекции должен быть разделен в соответствии с планом.

С окончанием лекции работа над конспектом может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации, предпринять иные меры с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к семинарам, экзамену, для дальнейшего изучения темы, на практике.

Конспект лекций – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Тематическим планом изучения дисциплины предусмотрены практические занятия. Подготовка к практическому занятию предполагает два этапа работы обучающихся.

Первый этап – усвоение теоретического материала. На первом этапе обучающийся должен отработать и усвоить учебно-программный вузовский материал, используя методические рекомендации по подготовке к семинару.

Второй этап предполагает выполнение практического задания. Конкретно такое задание дается обучающемуся преподавателем в конце занятия, предшествующего практическому. Это может быть подготовка конспекта, план работы по той или иной ситуации, план беседы и т.п.

Задания должны быть выполнены письменно. Кроме того, по теоретическим вопросам обучающийся должен подготовить рабочие планы своих ответов на них.

Домашнее задание обучающийся готовит самостоятельно, уделяя на подготовку не менее трех часов. При выполнении домашнего задания он может пользоваться техническими средствами, учебной литературой, конспектами лекций и д.р. Рекомендуется чаще обращаться за консультациями и оказанием необходимой помощи к преподавателям кафедры.

Учебно-методическое издание

Рабочая программа учебной дисциплины

Радиотехническое обеспечение полетов

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Николаев Юрий николаевич

(Фамилия, Имя, Отчество составителя)