

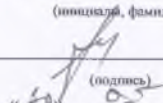
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
 ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
 образования  
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель направления

д.т.н., проф.  
 (должность, уч. степень, звание)

А.Ф. Крячко  
 (инициалы, фамилия)

  
 (подпись)  
 «30» 05 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


«Радиоэлектронные средства наблюдения»  
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения
Наименование направленности	Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

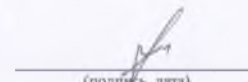
Профессор кафедры,  
д.т.н., профессор  
 (должность, уч. степень, звание)

  
 (подпись, дата)

И.А. Вельмисов  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21  
 «30» мая 2023 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 21  
д.т.н., проф.  
 (уч. степень, звание)

  
 (подпись, дата)

А.Ф. Крячко  
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.05(04)

проф. д.т.н., проф.  
 (должность, уч. степень, звание)

  
 (подпись, дата)

И.А. Вельмисов  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц. к.т.н., доц.  
 (должность, уч. степень, звание)

  
 (подпись, дата)

О.Л. Бальшова  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Радиоэлектронные средства наблюдения» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» направленности «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-10 «Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе с использованием программных средств»

ОПК-16 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией наблюдения за воздушной обстановкой с использованием радиоэлектронных средств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, лабораторные работы, практические занятия, семинары, самостоятельная работа обучающегося, курсовое проектирование).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Радиоэлектронные средства наблюдения» является углубление теоретической и технической подготовки студентов в области эксплуатации средств обеспечения полетов. Дисциплина относится к предметной области основного направления профессиональной деятельности студента – организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-10 Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе с использованием программных средств	ОПК-10.3.10 знать основы электричества и магнетизма ОПК-10.3.9 знать основы физики колебаний и волн, оптики ОПК-10.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, в том числе с использованием программных средств ОПК-10.У.2 умеет записывать уравнения, моделирующие на физико-математическом уровне излучения и отражения электромагнитного волн ОПК-10.У.5 уметь применять основные законы физики при решении практических задач ОПК-10.У.6 умеет применять основные методы исследования параметров радиоэлектронных систем ОПК-10.У.8 уметь применять стандартные методы и модели к решению типовых задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-16 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-16.У.1 уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Основы радиолокации
- Радиотехническое оборудование аэродромов

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
- Безопасность полетов

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	49	49
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

[Трудоемкость, распределенная на часы практической подготовки не должна превышать общую трудоемкость по виду учебной работы].

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Средства наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/ организации воздушного движения (CNS/ATM) Тема 1.1. Место и роль средств наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (CNS/ATM)	2				2

Тема 1.2. Концепция развития средств наблюдения	2				2
Раздел 2. Особенности построения и функционирования средств наблюдения, применяемых в ГА					
Тема 2.1. Общие сведения о средствах наблюдения	2				2
Тема 2.2 Принципы построения и функционирования средств наблюдения	2	2	2		2
Раздел 3. Первичные обзорные радиолокаторы (ПОРЛ)					
Тема 3.1. Аэродромные обзорные радиолокаторы (ОРЛ -А) (по типам)	4	2	2		2
Тема 3.2 Трассовый обзорный радиолокатор (ОРЛ -Т) (по типам)	2	2	2		2
Тема 3.3 Радиолокационная станция обзора летного поля (РЛС ОЛП)	2	2	2		2
Тема 3.4 Посадочные радиолокаторы	4	2			2
Тема 3.5 Автоматические радиопеленгаторы (по типам)	2	2	2		2
Раздел 4. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ)					
Тема 4 . 1 Общие принципы построения и функционирования вторичного радиолокатора	2				2
Тема 4 . 2 Общие сведения о ВРЛ и принципы функционирования вторичного радиолокатора (по типам)	2		2		2
Раздел 5. Аппаратура первичной обработки информации (АПОИ)					
Тема 5.1 Общие сведения и принципы построения и функционирования аппаратуры первичной обработки радиолокационной информации (АПОИ)	2	2	2		2
Тема 5.2. Принцип построения и функционирования устройств объединения и обработки сигналов ПОРЛ и ВРЛ и передачи ее потребителю	2				2
Раздел 6. Средства автоматического зависимого наблюдения (по типам)					
Тема 6.1 Автоматическое зависимое наблюдение (АЗН)	2	1	2		2
Тема 6.2 Многопозиционная система наблюдения (МПСН)	2	1			2
Тема 6.3 Оборудование видеонаблюдения		1	1		1
Итого в семестре:	34	17	17		49
Итого	34	17	17	0	49

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Раздел 1. Средства наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/ организации воздушного движения (CNS/ATM)</p> <p>Тема 1.1. Место и роль средств наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (CNS/ATM)</p> <p>Тема 1.2. Концепция развития средств наблюдения</p>
2	<p>Раздел 2. Особенности построения и функционирования средств наблюдения, применяемых в ГА</p> <p>Тема 2.1. Общие сведения о средствах наблюдения</p> <p>Тема 2.2 Принципы построения и функционирования средств наблюдения</p>
3	<p>Раздел 3. Первичные обзорные радиолокаторы (ПОРЛ)</p> <p>Тема 3.1. Аэродромные обзорные радиолокаторы (ОРЛ -А) (по типам)</p> <p>Тема 3.2 Трассовый обзорный радиолокатор (ОРЛ -Т) (по типам)</p> <p>Тема 3.3 Радиолокационная станция обзора летного поля (РЛС ОЛП)</p> <p>Тема 3.4 Посадочные радиолокаторы</p> <p>Тема 3.5 Автоматические радиопеленгаторы (по типам)</p>
4	<p>Раздел 4. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ)</p> <p>Тема 4 . 1 Общие принципы построения и функционирования вторичного радиолокатора</p> <p>Тема 4 . 2 Общие сведения о ВРЛ и принципы функционирования вторичного радиолокатора (по типам)</p>
5	<p>Раздел 5. Аппаратура первичной обработки информации (АПОИ)</p> <p>Тема 5.1 Общие сведения и принципы построения и функционирования аппаратуры первичной обработки радиолокационной информации (АПОИ)</p> <p>Тема 5.2.Принцип построения и функционирования устройств объединения и обработки сигналов ПОРЛ и ВРЛ и передачи ее потребителю</p>
6	<p>Раздел 6. Средства автоматического зависимого наблюдения (по типам)</p> <p>Тема 6.1 Автоматическое зависимое наблюдение (АЗН)</p> <p>Тема 6.2 Многопозиционная система наблюдения (МПСН)</p> <p>Тема 6.3 Оборудование видеонаблюдения</p>

Примечание: при наличии лекционных занятий, проводимых в интерактивной форме (управляемая дискуссия или беседа, демонстрация слайдов или учебных фильмов, мозговой штурм и другое), необходимо здесь привести их перечень с указанием конкретной формы проведения.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовкой, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8					
	Тема 2.2 Принципы построения и функционирования средств наблюдения	Имитационные занятия	2		2
	Тема 3.1. Аэродромные обзорные радиолокаторы (ОРЛ -А) (по типам) Тема 3.2 Трассовый обзорный радиолокатор (ОРЛ -Т) (по типам) Тема 3.3 Радиолокационная станция обзора летного поля (РЛС ОЛП) Тема 3.4 Посадочные радиолокаторы Тема 3.5 Автоматические радиопеленгаторы (по типам)	Игровое проектирование	10		3
	Тема 5.2. Принцип построения и функционирования устройств объединения и обработки сигналов ПОРЛ и ВРЛ и передачи ее потребителю	Занятия по моделированию реальных условий	2		5
	Тема 6.1 Автоматическое зависимое наблюдение (АЗН) Тема 6.2 Многопозиционная система наблюдения (МПСН) Тема 6.3 Оборудование видеонаблюдения	Групповая дискуссия	3		6
Всего			17		

*Примечание: практические (семинарские) занятия могут проходить в интерактивной форме: решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия,*

выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии и т.д.

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1	Тема 2.2 Принципы построения и функционирования средств наблюдения	2		2
2	Тема 3.1. Аэродромные обзорные радиолокаторы (ОРЛ - А) (по типам) Тема 3.3 Радиолокационная станция обзора летного поля (РЛС ОЛП) Тема 3.4 Посадочные радиолокаторы Тема 3.5 Автоматические пеленгаторы	8		8
3	Тема 4.2 Общие сведения о ВРЛ и принципы функционирования вторичного радиолокатора (по типам)	2		2
4	Тема 5.2. Принцип построения и функционирования устройств объединения и обработки сигналов ПОРЛ и ВРЛ и передачи ее потребителю	4		4
5	Тема 6.1 Автоматическое зависимое наблюдение (АЗН) Тема 6.2 Многопозиционная система наблюдения (МПСН) Тема 6.3 Оборудование видеонаблюдения	3		3
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	37	37
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		



Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	6
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6
Всего:	49	49

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	<p>1. Автоматизированные системы управления воздушным движением: Новые информационные технологии в авиации [Текст]: Учеб. пособие / Р.М. Ахмедов, А.А. Бибутов [и др.]; под ред. С.Г. Пятко и А.И. Красова.- СПб.: Политехника, 2004. – 446 с. – ISBN 5-7325- 2. 0779-5. 16 2.</p> <p>Зырянов, Ю.Т. Основы радиотехнических систем [Текст]: учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, О.А. Белоусов, П.А. Федюнин. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 144 с. – ISBN 978-5-8265-1021-6. 3.</p> <p>Радиолокационные системы [Текст]: учебник /В.П. Бердышев, Е.Н. Гарин, А.Н. Фомин и [др.]; под общ. ред. В.П. Бердышева. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 400 с. – ISBN 978-5-7638-2479-7.</p> <p>4. Радиосветотехническое обеспечение полетов [Текст]: учебное пособие / В.И. Коломиец. – Красноярск: Сибирский филиал института аэронавигации, 2008.- 318 с. 5. Автоматизированные системы управления воздушным движением [Текст]: учебное пособие /А.Р. Бестугин, М.А. Велькович, А.В. Володягин и [др.]; под науч. ред. Ю.Г. Шатракова. – СПб.: Политехника, 2012. - 450 с. – ISBN ISBN</p>	

	<p>25-1047-8. 6. Кузнецов, А.А. Радиолокационное оборудование автоматизированных систем управления воздушным движением [Текст]: учебник / А.А. Кузнецов. - М.: Транспорт, 1995. – 267 с.</p> <p>7. Тучков, Н.Т. Автоматизированные системы и радиоэлектронные средства УВД [Текст]: учебник / Н.Т. Тучков. – М.: Транспорт, 1994. – 245 с.</p>	
--	--	--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
Fb2-pdf.com/ua/category/book56117.html	Автоматизированные системы управления воздушным движением: Новые информационные технологии в авиации

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)

1	Лекционная аудитория	14-07
2	Мультимедийная лекционная аудитория	52-23
3	Класс для деловой игры	11-01

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	<p>Список вопросов к экзамену;            Экзаменационные билеты;            1. Уравнение дальности действия РЛС в свободном пространстве. Анализ уравнения. 2. Вторичная обработка РЛИ. 3. Нормы ИКАО на ЭТХ аэродромных РЛС. 4. Система ВРЛ. Самолетные ответчики. Характеристика. Особенности. 5. ЭТХ РЛС. Разрешающая способность по азимуту и дальности. Вывод формул. 6. Нормы ИКАО на ЭТХ трассовых РЛС. 29 7. Аппаратура ПОИ «Приор». 8. Селекция радиолокационных сигналов. 9. Дальность действия РЛС в различных условиях. 10. Обзорные трассовые РЛС. Перспективы развития. 11. Система ВРЛ. Защита по каналу ответа. 12. ЭТХ РЛС. Характеристики помехозащищенности и надежности. 13. Защита РЛС от активных помех. Способы. Характеристика одного из них. 14. Система ВРЛ. Состав и объем передаваемой информации в режимах УВД и RBS. Ее источники. 15. Поляризационная селекция. 16. Обработка радиолокационной информации. Общие сведения. 17. Самолетные ответчики типа СОМ – 64. СОМ – 72М. 18. Система ВРЛ. Характеристики по ИКАО. 19. Принципы и методы измерения координат. 20. Общие сведения об ЭМП. 21. РЛС СДЦ «Слепые скорости». 22. Система ВРЛ. Защита по каналу вопроса. 23. Принципы работы системы ВРЛ. 24. РЛС. Индикаторные устройства. 25. Система ВРЛ. Структура ответных кодов в режиме УВД. 26. Защита РЛС от пассивных помех. Способы. Характеристика одного из них. 27. Методы радиолокации. 28. РЛС. Радиоприемные устройства. 29. Дальность действия РЛС при активном ответе. 30. Обзорные аэродромные РЛС. Типы. Подробно Экран – 85 и ее модификации. 31. ЭТХ РЛС.</p>

Точность измерения угловых координат. Привести формулы и дать анализ. 32. Основные понятия и определения теории радиолокации. 33. Обзорные трассовые РЛС. Типы. Подробно П – 37 и ее модификация (Лира – 1). 34. РЛС. Радиопередающие устройства. 35. Технические параметры РЛС. Скорость обзора по азимуту, число импульсов в пачке, время обновления информации. 36. РЛС. Антенные переключатели. 37. Обзорные аэродромные РЛС. Типы. Подробно ДРЛ – 7 см (Экран – 3). 38. Радиолокационные средства и их свойства. 39. Обзорные аэродромные РЛС «Утес – А». 40. Что такое импульс (какие бывают) и сигнал. 41. РЛС. Антенны. 42. ЭТХ РЛС. Зона обзора и дальность обнаружения цели. 43. Измеряемые координаты с помощью РЛС. 44. Технические параметры РЛС. Виды излучаемых колебаний, длины волны, период и частота повторения импульсов. 45. Система ВРЛ. Структура ответных кодов в режимах RBS. 46. Обзорные трассовые РЛС «Утес – Т». 47. Технические параметры. Реальная чувствительность РПУ. Выходные устройства и вид выходной информации. 48. РЛС. Синхронизатор. 49. Режим работы РЛС СДЦ. Выделение полезных сигналов. 50. Система ВРЛ. Принцип кодирования запросных и ответных кодов. 51. Технические параметры РЛС. Мощность, форма и длительность импульсов. 52. Обзорные трассовые РЛС. Нормы ИКАО, пояснения. 53. Режимы работы РЛС СДЦ. Подавление сигналов и помех. 30 54. Система ВРЛ. Принцип кодирования запросных и ответных кодов. 55. Обзорные аэродромные РЛС. Нормы ИАКО, пояснения. 56. Технические параметры РЛС. Методы обзора ВП и измерения координат. 57. ЭТХ РЛС. Разрешающая способность по дальности. Вывод формулы. 58. Система ВРЛ. Структура запросных кодов в режимах УВД. 59. Принцип работы импульсной РЛС. 60. РЛС обзора летного поля «Атлантика». 61. ЭТХ РЛС. Точность измерения дальности. Привести формулы и дать анализ. 62. Система ВРЛ. Вторичные РЛС. Особенности. Нормы ИКАО. 63. Технические параметры РЛС. Диаграмма направленности антенн. 64. Первичная

	обработка РЛИ. 65. Вторичные РЛС типа Корень – Ас, Радуга, Крона, Аврора, МВРЛ – СВК. 66. Регулировка усиления ПРМ. Задачи; Тесты.
--	--

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.  
Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Основы электричества и магнетизма	ОПК-10.3.10
2	Основы физики колебаний и волн, оптики	ОПК-10.3.9
3	Применение физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера, в том числе с использованием программных средств	ОПК-10.У.1
4	Уравнения, моделирующие на физико-математическом уровне излучения и отражения электромагнитного волн	ОПК-10.У.2
5	Применение основных законов физики при решении практических задач радиотехнического обеспечения полетов	ОПК-10.У.5
6	Применение основных методов исследования параметров радиоэлектронных систем	ОПК-10.У.6
7	Применение стандартных методов и моделей к решению типовых задач радиотехнического обеспечения полетов	ОПК-10.У.8
8	Применение современных информационных технологий и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов	ОПК-16.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Радиоэлектронные средства наблюдения» является углубление теоретической и технической подготовки студентов в области эксплуатации средств обеспечения полетов. Дисциплина относится к предметной области основного направления профессиональной деятельности студента – организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов.

11.1 Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами. Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала: – получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме; – получение опыта творческой работы совместно с преподавателем; – развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления. – появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы; – получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы; – научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках); – получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий. Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине. Структура предоставления лекционного материала: – чтение лекции; – учебное пособие (Информационные технологии в радиотехнических системах: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. /В.А.Васин, И.Б. Власов, Ю.М. Егоров [и др.]; Под ред. И.Б. Федорова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 768 с. // [http://www.studmed.ru/fedorova-ib-red-informacionnye-tehnologii-v-radiotekhnicheskikh-sistemah\\_703547228f8.html](http://www.studmed.ru/fedorova-ib-red-informacionnye-tehnologii-v-radiotekhnicheskikh-sistemah_703547228f8.html))

11.2 Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине. Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий: – закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач; – развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности; – овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины; – выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий; – обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения. Функции практических занятий:

- познавательная; – развивающая;
- воспитательная. По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:
  - ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
  - аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
  - творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться: – в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии); – в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое). Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины

Требования к проведению практических занятий Практические занятия проводятся как в интерактивной форме (например, в виде групповых дискуссий), так и в не интерактивной форме (изучение нормативно-эксплуатационной и руководящей документации, просмотр учебных видео-материалов, решение ситуационных задач и т.д.)

11.3 Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий. Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Структура и форма отчета о лабораторной работе, а также требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ: шифр 22-45 и 22-18(а). Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы В ходе выполнения



самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу. В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

11.4 Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся

по заочной форме обучения).

Перечень тем для самостоятельной работы:

1. Физические основы радиолокации.
2. Отражающие свойства целей
3. Обнаружение радиосигналов
4. Разрешение радиосигналов
5. Дальность действия РЛС.
6. Борьба с пассивными помехами.
7. Борьба с активными помехами.
8. Оценивание параметров радиосигналов.
9. Радиодальномеры.
10. Радиопеленгаторы.
11. Измерители высоты и скорости целей
12. РЛС с синтезированием апертуры.
13. Связь тактических и технических характеристик РЛС

11.5 Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя: экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой