

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор по  
учебной работе  
Н.Н. Сухих



август 2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Радиоэлектронные средства наблюдения**

Специальность

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

Специализация

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

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Радиоэлектронные средства наблюдения» являются:

- приобретение студентами знаний, умений и владений вопросами организации, функционирования и эксплуатации комплексов радиотехнического наблюдения УВД;
- приобретение практических навыков эксплуатации, диагностики, управления комплексами радиотехнического наблюдения УВД;
- ознакомление студентов с концептуальными основами современных и перспективных РНС УВД как составной части современной комплексной концепции CNS/ATM ИКАО.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование знаний по принципам построения и функционирования радиоэлектронных систем наблюдения;
- формирование знаний по технической эксплуатации средств радиоэлектронного наблюдения;
- формирование навыков технической эксплуатации радиоэлектронных систем наблюдения.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина "Радиоэлектронные средства наблюдения" является базовой дисциплиной профессионального цикла дисциплин, относится к специализированным инженерным дисциплинам и требует от студентов знаний по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла в объеме, определяемом соответствующими программами.

Вопросы применения радиоэлектронных средств наблюдения для целей навигации, посадки, связи и управления воздушным движением и их технической эксплуатации изучаются в соответствующих специальных дисциплинах на последующих курсах.

Дисциплина "Радиоэлектронные средства наблюдения" базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Теоретические основы радионавигации и радиолокации», «Теория радиотехнических цепей и сигналов», «Радиотехническое оборудование аэродромов», «Общая теория радиоэлектронных систем» и «Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах».

Дисциплина "Радиоэлектронные средства наблюдения" является обеспечивающей для дисциплин: «Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи», «Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи».

Дисциплина "Радиоэлектронные средства наблюдения" изучается в 8 и 9 семестрах.

### **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 и готовность организовывать и осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.4)	Знать: - систему технического обслуживания и ремонта и основные эксплуатационно-технические характеристики радиоэлектронных средств наблюдения. Уметь: - разрабатывать программу технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных средств наблюдения. Владеть: - методами и процедурами технического обслуживания радиоэлектронных средств наблюдения.
Способность осуществлять проверку работоспособности радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.6)	Знать: - общие сведения о средстве наблюдения, его основные принципы построения и функционирования, эксплуатационные ограничения радиоэлектронных средств наблюдения. Уметь: - осуществлять контроль работоспособности радиоэлектронных средств наблюдения. Владеть: - методами и процедурами контроля работоспособности радиоэлектронных средств наблюдения.

### **4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		8	9
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180
Контактная работа	182	70	112
лекции,	84	28	56
практические занятия,	94	42	52
семинары,			
лабораторные работы,			

курсовой проект (работа)	4	-	4
другие виды аудиторных занятий.			
Самостоятельная работа студента	61	29	32
Контрольные работы			
в том числе контактная работа			
Промежуточная аттестация	45	9 Зачет	36 Экзамен, КУР

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПСК-4.4	ПСК-4.6		
<b>8 семестр</b>					
<b>Раздел 1. Средства наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/ организации воздушного движения (CNS/ATM)</b>					
Тема 1. Место и роль средств наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (CNS/ATM)	4			ВК, ЛВ, П, СРС	У
Тема 2. Концепция развития средств наблюдения	4			ЛВ, П, СРС	У
<b>Раздел 2. Первичные обзорные радиолокаторы (ПОРЛ)</b>					
Тема 3. Аэродромные обзорные радиолокаторы (ОРЛ-А) (по типам)	36	*	*	ЛВ, П, СРС	У
Тема 4. Трассовый обзорный радиолокатор (ОРЛ-Т) (по типам)	36	*	*	ЛВ, П, СРС	У
Тема 5. Радиолокационная станция обзора летного поля (РЛС ОЛП)	15	*	*	ЛВ, П, СРС	У
Тема 6. Посадочные радиолокаторы	4			ЛВ, П, СРС	У
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>9</b>			<b>Зачет</b>	<b>У</b>
<b>ИТОГО в 8 семестре</b>	<b>108</b>				
<b>9 семестр</b>					

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПСК-4.4	ПСК-4.6		
<b>Раздел 3. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ)</b>					
Тема 7. Автоматические радиопеленгаторы (по типам)	<b>20</b>	*	*	ЛВ, П, СРС	У
Тема 8. Вторичные радиолокаторы (по типам)	<b>30</b>	*	*	ЛВ, П, СРС	У
Тема 9. Аппаратура первичной обработки радиолокационной информации (АПОИ)	<b>20</b>	*	*	ЛВ, П, СРС	У
<b>Раздел 4. Средства автоматического зависимого наблюдения (АЗН)</b>					
Тема 10. Автоматическое зависимое наблюдение (АЗН)	<b>26</b>	*	*	ЛВ, П, СРС	У
Тема 11. Многопозиционная система наблюдения (МПСН)	<b>26</b>	*	*	ЛВ, П, СРС	У
Тема 12. Оборудование видеонаблюдения	<b>18</b>	*	*	ЛВ, П, СРС	У
<b>Курсовая работа</b>	<b>4</b>	*	*	<b>СРС</b>	<b>ЗащКУР</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>			<b>Экзамен КУР</b>	<b>У</b>
<b>ИТОГО в 9 семестре</b>	<b>180</b>				
<b>Итого за дисциплину</b>	<b>288</b>				

**Сокращения:** ЛВ – лекция - визуализация, П- практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, ЗащКУР – защита курсовой работы, У – устный опрос.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	С	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Средства наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (СНС/АТМ)	4	4				8
2	Раздел 2. Первичные обзорные радиолокаторы (ПОРЛ)	24	38			29	91
	<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>9</b>

	<b>Итого за 8 семестр</b>	<b>28</b>	<b>42</b>			<b>29</b>	<b>108</b>
3	Раздел 3. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ)	32	26			12	70
4	Раздел 4. Средства автоматического зависимого наблюдения (АЗН)	24	26			20	70
5	Курсовой проект		4				4
	<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>36</b>
	<b>Итого за 9 семестр</b>	<b>56</b>	<b>56</b>			<b>32</b>	<b>180</b>
	<b>Итого за дисциплину</b>	<b>84</b>	<b>98</b>			<b>61</b>	<b>288</b>

### 5.3 Содержание дисциплины

#### **Раздел 1. Средства наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (CNS/ATM)**

##### **Тема 1. Место и роль средств наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (CNS/ATM)**

Понятие системы связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения. Принцип функционирования системы. Место и роль средств наблюдения в системе. Средства наблюдения. Общие понятия и определения. Наблюдение. Принцип наблюдения. Объекты наблюдения. Системы наблюдения. Понятие средства наблюдения. Классификация средств наблюдения. Требования, предъявляемые к системам и средствам наблюдения.

##### **Тема 2. Концепция развития средств наблюдения**

Основные положения концепции. Стратегия развития концепции. Реализация концепции развития наблюдения в системе (CNS/ATM).

#### **Раздел 2. Первичные обзорные радиолокаторы (ПОРЛ)**

##### **Тема 3. Аэродромные обзорные радиолокаторы (ОРЛ-А) (по типам)**

Общие сведения об ОРЛ-А. Основные принципы построения и функционирования ОРЛ-А. Конструктивное построение аппаратуры ОРЛ-А. Эксплуатационные ограничения аппаратуры ОРЛ-А. Система технического обслуживания и ремонта ОРЛ-А. Контроль работоспособности аппаратуры ОРЛ-А. Программа технического обслуживания и ремонта.

##### **Тема 4. Трассовый обзорный радиолокатор (ОРЛ-Т) (по типам)**

Общие сведения об ОРЛ-Т. Основные принципы построения и функционирования ОРЛ-Т. Конструктивное построение аппаратуры ОРЛ-Т. Эксплуатационные ограничения аппаратуры ОРЛ-Т. Система технического обслуживания и ремонта ОРЛ-Т. Контроль работоспособности аппаратуры ОРЛ-Т. Программа технического обслуживания и ремонта.

### **Тема 5. Радиолокационная станция обзора летного поля (РЛС ОЛП)**

Общие сведения о РЛС ОЛП. Основные принципы построения и функционирования РЛС ОЛП. Конструктивное построение аппаратуры РЛС ОЛП. Эксплуатационные ограничения аппаратуры РЛС ОЛП. Система технического обслуживания и ремонта РЛС ОЛП. Контроль работоспособности аппаратуры РЛС ОЛП. Программа технического обслуживания и ремонта.

### **Тема 6. Посадочные радиолокаторы (ПРЛ)**

Общие сведения о ПРЛ. Основные принципы построения и функционирования ПРЛ. Конструктивное построение аппаратуры ПРЛ. Эксплуатационные ограничения аппаратуры ОРЛ-А. Система технического обслуживания и ремонта ПРЛ. Контроль работоспособности аппаратуры ПРЛ. Программа технического обслуживания и ремонта.

## **Раздел 3. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ)**

### **Тема 7. Автоматические радиопеленгаторы (по типам)**

Общие принципы построения и функционирования АРП.

Общие сведения об АРП. Основные принципы построения и функционирования АРП. Конструктивное построение аппаратуры АРП. Эксплуатационные ограничения аппаратуры АРП. Система технического обслуживания и ремонта АРП. Контроль работоспособности аппаратуры АРП. Программа технического обслуживания и ремонта.

### **Тема 8. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ) (по типам)**

Общие принципы построения и функционирования ВРЛ.

Общие сведения об ВРЛ. Основные принципы построения и функционирования ВРЛ. Конструктивное построение аппаратуры ВРЛ. Эксплуатационные ограничения аппаратуры ВРЛ. Система технического обслуживания и ремонта ВРЛ. Контроль работоспособности аппаратуры ВРЛ. Программа технического обслуживания и ремонта.

### **Тема 9. Аппаратура первичной обработки радиолокационной информации (АПОИ)**

Общие сведения об АПОИ. Основные принципы построения и функционирования АПОИ. Конструктивное построение аппаратуры АПОИ. Эксплуатационные ограничения аппаратуры АПОИ. Система технического обслуживания и ремонта АПОИ. Контроль работоспособности аппаратуры ВРЛ. Программа технического обслуживания и ремонта.

## **Раздел 4. Средства автоматического зависимого наблюдения**

### **Тема 10. Автоматическое зависимое наблюдение (АЗН)**

Общие принципы построения и функционирования АЗН. Общие сведения об АЗН. Основные принципы построения и функционирования АЗН. Конструктивное построение аппаратуры АЗН. Эксплуатационные ограничения аппаратуры АЗН. Система технического обслуживания и ремонта АЗН. Контроль работоспособности аппаратуры АЗН. Программа технического обслуживания и ремонта.

### **Тема 11. Многопозиционная система наблюдения (МПСН)**

Общие принципы построения и функционирования МПСН.

Общие сведения о МПСН. Основные принципы построения и функционирования МПСН. Конструктивное построение аппаратуры МПСН. Эксплуатационные ограничения аппаратуры МПСН. Система технического обслуживания и ремонта МПСН. Контроль работоспособности аппаратуры МПСН. Программа технического обслуживания и ремонта.

### **Тема 12. Оборудование видеонаблюдения**

Общие сведения о системах и средствах видеонаблюдения. Принципы построения и функционирования средств видеонаблюдения. Использование видеооборудования в целях УВД. Система технического обслуживания и ремонта.

## **5.4 Практические занятия (семинары)**

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
1	Средства наблюдения. Требования, предъявляемые к ним.	2
2	Реализация концепции развития средств наблюдения в Российской Федерации	2
3	Основные принципы построения и функционирования АОРЛ «Лира-А10»	2
3	Система технического обслуживания и ремонта АОРЛ «Лира-А10»	2
3	Программа технического обслуживания и ремонта АОРЛ «Лира-А10»	2
3	Основные принципы построения и функционирования АОРЛ «АОРЛ-1А»	2
3	Система технического обслуживания и ремонта АОРЛ «АОРЛ-1А»	2
3	Программа технического обслуживания и ремонта АОРЛ «АОРЛ-1А»	2



4	Основные принципы построения и функционирования ТРЛК 12А6 «Сопка-2»	2
4	Система технического обслуживания и ремонта ТРЛК 12А6	2
4	Программа технического обслуживания и ремонта ТРЛК 12А6	2
4	Основные принципы построения и функционирования ТРЛК «Утес-Т»	2
4	Система технического обслуживания и ремонта ТРЛК «Утес-Т»	2
4	Программа технического обслуживания и ремонта ТРЛК «Утес-Т»	2
4	Основные принципы построения и функционирования ТРЛК 1Л118 «Лира-1»	2
4	Система технического обслуживания и ремонта ТРЛК 1Л118 «Лира-1»	2
4	Программа технического обслуживания и ремонта ТРЛК 1Л118 «Лира-1»	2
4	Основные принципы построения и функционирования ТРЛК «Лира –ТВК»	2
4	Система технического обслуживания и ремонта ТРЛК «Лира –ТВК»	2
4	Программа технического обслуживания и ремонта ТРЛК «Лира –ТВК»	2
5	Основные принципы построения и функционирования РЛС ОЛП «Атлантика»	2
5	Система технического обслуживания и ремонта РЛС ОЛП «Атлантика»	2
5	Программа технического обслуживания и ремонта РЛС ОЛП «Атлантика»	2
7	Программа технического обслуживания и ремонта АРП «АРП-95»	2
7	Программа технического обслуживания и ремонта АРП 75 (80)	2
7	Программа технического обслуживания и ремонта АРП DF-2000 «Платан»	2
8	Основные принципы построения и функционирования ВРЛ типа «Лира-ВА»	2
8	Система технического обслуживания и ремонта ВРЛ типа «Лира-ВА»	2
8	Программа технического обслуживания и ремонта ВРЛ типа «Лира-ВА»	2
8	Основные принципы построения и	2

	функционирования ВРЛ «Корень-АС»	
8	Система технического обслуживания и ремонта ВРЛ «Корень-АС»	2
8	Программа технического обслуживания и ремонта ВРЛ «Корень-АС»	2
8	Основные принципы построения и функционирования МВРЛ типа «Аврора»	2
8	Система технического обслуживания и ремонта МВРЛ типа «Аврора»	2
8	Программа технического обслуживания и ремонта МВРЛ типа «Аврора»	2
8	Основные принципы построения и функционирования ВРЛ типа «Крона»	2
8	Система технического обслуживания и ремонта ВРЛ типа «Крона»	2
8	Программа технического обслуживания и ремонта ВРЛ типа «Крона»	2
9	Программа технического обслуживания и ремонта АПОИ ПРИОР	2
9	Программа технического обслуживания и ремонта АПОИ Ладога	2
9	Программа технического обслуживания и ремонта АПОИ ТВК	2
9	Программа технического обслуживания и ремонта АПОИ КСА НКВД Вега	2
10	Программа технического обслуживания и ремонта АЗН (НС-1А)	2
10	Программа технического обслуживания и ремонта АЗН Сонар	2
11	Система технического обслуживания и ремонта МПСН «Альманах»	2
11	Программа технического обслуживания и ремонта МПСН «Альманах»	2
11	Программа технического обслуживания и ремонта МПСН «Мера»	2
<b>Итого</b>		<b>94</b>

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1.	3	Проработка учебного материала в соответствии с графиком самостоятельной работы (по конспектам, учебной, методической и научной литературе) по теме «Аэродромный обзорный радиолокатор АОРЛ-85» [4, 7]	12
2.	3	Проработка учебного материала в соответствии с графиком самостоятельной работы (по конспектам, учебной, методической и научной литературе) по теме «Аэродромный обзорный радиолокатор ДРЛ-7СМ» [4, 7]	10
3.	5	Проработка учебного материала в соответствии с графиком самостоятельной работы (по конспектам, учебной, методической и научной литературе) по теме «АПОИ типа Иней, Ладога» [4, 6]	10
4.	2	Самостоятельное выполнение заданий на лабораторных работах. Оформление отчетов по лабораторным работам [2]	6
5.	1-6	Выполнение курсовой работы [2, 3, 4]	23
	<b>Итого</b>		<b>61</b>

### 5.7 Курсовой проект (работа)

При изучении дисциплины "Радиоэлектронные средства наблюдения" выполняется курсовая работа «Расчет и построение рабочей зоны диспетчерского радиолокатора».

Наименование этапа выполнения курсовой работы (проекта)	Трудоемкость (часы)
Этап 1. Выдача задания на курсовую работу	2
Этап 2. Выполнение курсовой работы	10
Защита курсовой работы	2
Итого по курсовой работе:	14
самостоятельная работа студента, отведенная на выполнение курсовой работы	10

Наименование этапа выполнения курсовой работы (проекта)	Трудоемкость (часы)
контактная работа	4

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

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 5-7325-0779-5. - 10 экземпляров.

2. 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. - 10 экземпляров.

3. 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. - 10 экземпляров.

4. Радиосветотехническое обеспечение полетов [Текст]: учебное пособие / В.И. Коломиец. – Красноярск: Сибирский филиал института аэронавигации, 2008. - 318 с. - 10 экземпляров.

### б) дополнительная литература

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 25-1047-8.

6. Кузнецов, А.А. Радиолокационное оборудование автоматизированных систем управления воздушным движением [Текст]: учебник / А.А. Кузнецов. - М.: Транспорт, 1995. – 267 с.

7. Тучков, Н.Т. Автоматизированные системы и радиоэлектронные средства УВД [Текст]: учебник / Н.Т. Тучков. – М.: Транспорт, 1994. – 245 с.

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

8. «Отечественная радиотехника» - виртуальный музей [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://rwbase.narod.ru>, свободный.

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

9. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный.

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

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.242.
2. Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры. Ауд.251.

## **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.

При изучении дисциплины используются как традиционные **лекции**, так и интерактивные лекции.

Учебным планом предусмотрено 92 часа для проведения интерактивных занятий (84 часа интерактивных лекций-визуализаций и 8 часов интерактивных практических занятий).

Лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

Лекции-визуализации проводятся по следующим темам:

Тема 1. Место и роль средств наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (CNS/ATM) - 2 часа.

Тема 2. Концепция развития средств наблюдения - 2 часа.

Тема 3. Аэродромные обзорные радиолокаторы (ОРЛ-А) (по типам) - 8 часа.

Тема 4. Трассовый обзорный радиолокатор (ОРЛ-Т) (по типам) - 8 часа.

Тема 5. Радиолокационная станция обзора летного поля (РЛС ОЛП) - 4 часа.

Тема 6. Посадочные радиолокаторы - 4 часа.

Тема 7. Автоматические радиопеленгаторы (по типам) - 10 часа.

Тема 8. Вторичные радиолокаторы (по типам) - 14 часа.

Тема 9. Аппаратура первичной обработки радиолокационной информации (АПОИ) - 8 часа.

Тема 10. Автоматическое зависимое наблюдение (АЗН) - 10 часов.

Тема 11. Многопозиционная система наблюдения (МПСН) - 10 часов.

Тема 12. Оборудование видеонаблюдения – 4 часа.

Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных

знаний, а также выработки необходимых умений и навыков. При проведении практических занятий также применяются интерактивные методы обучения:

- исследовательский метод – в основе метода лежит проблемное обучение, направленное на развитие активности, ответственности и самостоятельности в принятии решений. Исследовательская форма проведения занятий предполагает: ознакомление с областью и содержанием предметного исследования, формулировка целей и задач исследования, сбор данных об изучаемом объекте, проведение исследования (выделение изучаемых факторов, выдвижение гипотезы, моделирование), объяснение полученных данных, формулировка выводов, оформление результатов работы. Метод может быть реализован в виде компьютерного моделирования. Применяется в темах:

Тема 3. Аэродромные обзорные радиолокаторы (ОРЛ-А) (по типам) - 2 часа.

Тема 4. Трассовый обзорный радиолокатор (ОРЛ-Т) (по типам) - 2 часа.

Тема 7. Автоматические радиопеленгаторы (по типам) - 2 часа.

Тема 10. Автоматическое зависимое наблюдение (АЗН) - 2 часов.

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. Разновидностью самостоятельной работы является курсовая работа.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиоэлектронные средства наблюдения» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета в восьмом и экзамена в девятом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: устные опросы и темы курсового проекта.

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).

Курсовая работа – авторская научно- исследовательская работа студента, направленная на выработку исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования. Оценочным средством являются варианты задания для курсовой работы. Написание и защита курсовой работы запланирована на 9 семестр.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Радиоэлектронные средства наблюдения» проводится в восьмом семестре в форме зачета и в девятом семестре в форме экзамена. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет и экзамен предполагает устные ответы на 2 теоретических вопроса из перечня экзаменационных вопросов и письменного решения одной задачи из перечня экзаменационных задач.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, участие студентов в конференциях и подготовку ими публикаций, что отражено в балльно-рейтинговой оценке текущего контроля успеваемости и знаний студентов в п. 9.1. Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

## 9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

### 8 семестр

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		Минимальное значение	Максимальное значение		
<b>Обязательные виды занятий</b>					
<b>Раздел 1. Средства наблюдения в системе связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (CNS/ATM)</b>					
<i>Аудиторные занятия</i>					
1	Лекции	2	4	2	
2	ПР	6	6	4	
<b>Раздел 2. Первичные обзорные радиолокаторы (ПОРЛ)</b>					
<i>Аудиторные занятия</i>					
3	Лекции	12	24	7	
4	ПР	30	36	14	
	<b>Итого по обязательным видам</b>	<b>50</b>	<b>70</b>		

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		Минимальное значение	Максимальное значение		
	<b>занятий</b>				
	<b>Зачет</b>	<b>10</b>	<b>30</b>		
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
	<b>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
	Участие в конференции по темам дисциплины		<b>10</b>		
	Научная публикация по темам дисциплины		<b>10</b>		
	<b>Итого баллов за 8 семестр</b>	<b>60</b>	<b>120</b>		
<b>Перевод балльно-рейтинговой системы в зачетную оценку</b>					
<b>Количество баллов по балльно-рейтинговой оценке</b>		<b>Результат сдачи зачета</b>			
60 и более		«зачтено»			
менее 60		«незачтено»			

### 9 семестр

<b>Обязательные виды занятий</b>					
<b>Раздел 3. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ)</b>					
<i>Аудиторные занятия</i>					
1	Лекции	10	20	2	
2	ПР	18	36	3	
<b>Раздел 4. Средства автоматического зависящего наблюдения (АЗН)</b>					
<i>Аудиторные занятия</i>					
3	Лекции	8	16	6	
4	ПР	14	28	7	
	<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	50			
	<b>Экзамен</b>	<b>10</b>	<b>30</b>		
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
	<b>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
	Участие в конференции по темам дисциплины		<b>10</b>		
	Научная публикация по темам дисциплины		<b>10</b>		



№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		Минимальное значение	Максимальное значение		
<b>Итого баллов за 9 семестр</b>		<b>60</b>	<b>120</b>		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале</b>					
Количество баллов по балльно-рейтинговой системе		Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)			
90 и более		5 - «отлично»			
75 - 89		4 - «хорошо»			
60 – 74		3 - «удовлетворительно»			
менее 60		2 - «неудовлетворительно»			

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

*Устный опрос:* предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины.

*Курсовая работа:* предназначена для закрепления знаний, умений и навыков по материалу дисциплины.

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

Посещение лекционного занятия обучающимся оценивается в 1 балл. Подготовка электронного конспекта лекционного занятия дополнительно оценивается в 1 балл. Посещение всех занятий темы практических занятий обучающимся оценивается в 1 балл. Активная работа обучающегося на занятии оценивается до 3 баллов в соответствии с методикой, приведенной в п.9.5.

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

При изучении дисциплины "Радиоэлектронные средства наблюдения" выполняется курсовая работа «Расчет и построение рабочей зоны диспетчерского радиолокатора».

Исходные данные для выполнения курсовой работы определяются исходя из номера зачетной книжки студента или порядкового номера студента в группе по правилам, изложенным в методических указаниях по выполнению курсовой работы.

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

1. Временное и спектральное представление радиолокационных сигналов.
2. Модуляция сигналов и её основные виды,
3. Структура супергетеродинного приемника.
4. Диаграмма направленности антенны.
5. Двоичная система счисления и кодирование цифровых сигналов.
6. Дальность прямой радиовидимости.
7. Особенности распространение радиоволн.
8. Методы измерения расстояний.

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

Характеристика шкал оценивания приведена ниже:

1. Для оценивания сформированности компетенций обучающегося на интерактивных лекционных и практических занятиях с помощью БРС используется методика приведенная в таблице:

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Знать: - систему технического обслуживания и ремонта и основные эксплуатационно-технические характеристики радиоэлектронных средств наблюдения.	описывает систему, приводит обобщенную структурную схему системы, основные эксплуатационно-технические характеристик средств	<b>1 балл:</b> правильно описывает систему и перечень характеристик, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов <b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов <b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>- общие сведения о средстве наблюдения, его основные принципы построения и функционирования, эксплуатационные ограничения радиоэлектронных средств наблюдения.</p>	<p>описывает назначение, состав средств, описывает основные принципы построения и функционирования по структурной схеме, эксплуатационные ограничения средств</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает назначение, состав средств, описывает основные принципы построения и функционирования по структурной схеме, эксплуатационные ограничения, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов  <b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловые связи между ними</p>
<p>Уметь:  - разрабатывать программу технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных средств наблюдения.</p>	<p>показывает программу технического обслуживания и ремонта средств</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно показывает программу, описывает понятия системы технического обслуживания и ремонта, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b> демонстрирует полное освоение необходимых</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями</p>
<p>- осуществлять контроль работоспособности радиоэлектронных средств наблюдения.</p>	<p>для заданного средства способен определить порядок контроля работоспособности, а также оценить влияние различных факторов на его функционирование</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно определяет порядок контроля работоспособности и оценку влияния факторов на его функционирование, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями
<p>Владеть: - методами и процедурами технического обслуживания радиоэлектронных средств наблюдения.</p>	<p>практически способен применить существующий метод и спланировать процедуру технического обслуживания средства</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно применяет метод технического обслуживания и планирует его процедуру, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей проводимых действий, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b> демонстрирует полное владение методами практического выполнения задания и понимание логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов  <b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное владение методами выполнения задания и понимание логически-смысловых связей в проводимых действиях</p>
<p>Владеть: - методами и процедурами контроля работоспособности радиоэлектронных средств наблюдения.</p>	<p>практически способен применить существующий метод и спланировать процедуру контроля работоспособности средства</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно применяет метод контроля работоспособности средства и планирует его процедуру, но допускает незначительные</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>ошибки в установлении логически-смысловых связей проводимых действий, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное владение методами практического выполнения задания и понимание логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное владение методами выполнения задания и понимание логически-смысловых связей в проводимых действиях</p>

2. Характеристики шкал оценивания курсовой работы показаны в таблице, приведенной ниже:

Наименование этапа выполнения курсового проекта	Максимальное количество баллов	Шкала оценивания
Этап 1. Выдача задания на курсовую работу		
Этап 2. Расчет и построение зоны действия по дальности в свободном пространстве	10	1-2 балла снимаются за каждую небрежность (неточность) допущенную при расчете характеристик
Этап 3. Расчет и построение зоны действия в вертикальной плоскости	10	
Этап 4. Расчет и построение рабочей зоны	10	

Наименование этапа выполнения курсового проекта	Максимальное количество баллов	Шкала оценивания
радиолокатора		
Этап 5. Составление письменного отчета	20	1-3 балла снимаются за каждую небрежность оформления отчета, 1-2 балла снимаются за каждую небрежность оформления использованных источников
Этап 6. Подготовка электронных файлов результатов моделирования	10	5 баллов снимаются за каждую ошибку моделирования, 1-2 балла снимаются за каждую небрежность оформления скриптов и сканов программ
Своевременность представления материалов	10	За каждый просроченный день по неуважительной причине снимается 1 баллу.
Итого выполнение курсовой работы	70	
Защита курсового проекта	30	5 баллов – исследовательский характер; 5 баллов – актуальность работы; 10 баллов – ответы на вопросы четкие, ясные и полные; 5 баллов – системная интерпретация полученных в курсовой работе результатов; 5 баллов – грамотное ведение полемики.
Всего по курсовой работе	100	
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале</b>		
<b>Количество баллов по БРС</b>		<b>Оценка (по «академической» шкале)</b>
90 и более		5 – «отлично»
75÷89		4 – «хорошо»
60÷74		3 – «удовлетворительно»
менее 60		2 – «неудовлетворительно»

Если обучающийся за защиту курсовой работы получил менее 10 баллов, то эта оценка приравнивается к нулю. В этом случае курсовая работа подлежит повторной защите в установленном СПбГУГА порядке.

3. Максимальное количество баллов, полученных как за зачет, так и экзамен – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов («зачет сдан», «экзамен сдан») – 15 баллов.

Неудовлетворительной сдачей как зачета, так и экзамена считается оценка менее 15 баллов. При неудовлетворительной сдаче зачета и экзамена или неявке по неуважительной причине как на зачет, так и на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать зачет (экзамен).

Оценка за зачет выставляется как сумма набранных баллов за ответы на три вопроса билета. Экзаменационная оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на два вопроса билета и за решение задачи.

Ответы на вопросы билета по результатам семестра (или всей дисциплины для экзамена) оцениваются следующим образом:

– *1 балл*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

– *2 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;

– *3 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

– *4 балла*: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– *5 баллов*: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– *6 баллов*: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– *7 баллов*: ответ хороший, но студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, но требовались наводящие вопросы;

– *8 баллов*: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– *9 баллов*: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность;



– *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.

3. Решение экзаменационной задачи оценивается следующим образом:

– *10 баллов*: задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *9 баллов*: задание выполнено на 86-90 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *8 баллов*: задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *7 баллов*: задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *6 баллов*: задание выполнено 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *5 баллов*: задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *4 балла*: задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *3 балла*: задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– *2 балла*: задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– 1 балл: задание выполнено менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме устного опроса**

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.
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. Поляризация 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. 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.
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.

**Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Радиоэлектронные средства наблюдения»**

1. Чем отличается РЛС с активным ответом от пассивной?
  2. Какие типы радиолокационных станций используются в гражданской авиации для решения задач УВД?
  3. Каким образом в РЛС измеряется дальность до объектов?
  4. Для чего в РЛС используется узкая диаграмма направленности антенны в горизонтальной плоскости?
  5. Как выглядит отметка цели на экране индикатора?
  6. Для чего в электронно-лучевом индикаторе применяется электронная координатная сетка?
  7. Напишите уравнение, связывающее максимальную дальность действия с параметрами радиолокационной станции. Объясните, каким образом зависит максимальная дальность действия от длины волны при постоянных размерах антенны и неизменном коэффициенте направленного действия.
  8. Чем определяется разрешающая способность РЛС по дальности и азимуту?
  9. От чего зависит точность отсчета дальности азимута по электронно – лучевому индикатору РЛС?
  10. Как строится зона обзора РЛС в вертикальной плоскости в прямоугольной системе координат «дальность – высота»?
  11. Какие типы РЛС обзора воздушного пространства Вам известны?
  12. Какое назначение РЛС и их основные характеристики?
  13. Какие задачи в РЛС решаются при помощи антенной системы?
  14. В чем заключаются особенности антенны РЛС?
  15. Какой вид диаграмм направленности формируют антенны обзорных РЛС?
  16. В чем особенности РЛС с селекцией движущихся целей?
  17. Какие изменения должны быть внесены в функциональную схему РЛС при её работе на цифровую вычислительную технику?
  18. Назовите типы индикаторов, применяемых в РЛС обзора воздушного пространства?
  19. С какой целью в РЛС используются выносные индикаторы?
  20. Уравнение дальности действия РЛС в свободном пространстве.
- Анализ уравнения.
21. Вторичная обработка РЛИ.
  22. Нормы ИКАО на ЭТХ аэродромных РЛС.
  23. ЭТХ РЛС. Разрешающая способность по азимуту и дальности.

24. Нормы ИКАО на ЭТХ трассовых РЛС.
25. Дальность действия РЛС в различных условиях.
26. Система ВРЛ. Защита по каналу ответа.
27. Система ВРЛ. Состав и объем передаваемой информации в режимах УВД и RBS. Ее источники.
28. Поляризация селекция.
29. Принципы и методы измерения координат.
30. РЛС СДЦ «Слепые скорости».
31. Защита РЛС от пассивных помех. Способы. Характеристика одного из них.
32. Методы радиолокации.
33. Технические параметры РЛС. Скорость обзора по азимуту, число импульсов в пачке, время обновления информации.
34. ЭТХ РЛС. Зона обзора и дальность обнаружения цели.
35. Измеряемые координаты с помощью РЛС.
36. Система ВРЛ. Принцип кодирования запросных и ответных кодов.
37. Технические параметры РЛС. Мощность, форма и длительность импульсов.
38. Технические параметры РЛС. Методы обзора ВП и измерения координат.
39. Принцип работы импульсной РЛС.

**Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Радиоэлектронные средства наблюдения»**

1. АОРЛ Лира-А10. Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
2. АОРЛ «Лира-А10». Принцип работы по структурной схеме.
3. АОРЛ -1АС. Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
4. АОРЛ – 1АС. Принцип работы по структурной схеме.
5. АОРЛ - 85. Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
6. АОРЛ - 85. Принцип работы по структурной схеме.
7. ДРЛ-7СМ. Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
8. ДРЛ-7СМ. Принцип работы по структурной схеме.
9. ТОРЛ 12А6. Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
10. ТОРЛ 12А6. Принцип работы по структурной схеме.

- 11.ТОРЛ «Утес-Т». Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
- 12.ТОРЛ «Утес-Т». Принцип работы по структурной схеме.
- 13.ТОРЛ «Ли́ра-1». Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
- 14.ТОРЛ «Ли́ра-1». Принцип работы по структурной схеме.
- 15.РЛС «Ли́ра-ТВК». Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
- 16.РЛС «Ли́ра-ТВК». Принцип работы по структурной схеме.
17. РЛС ОЛП. Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
- 18.РЛС ОЛП. Принцип работы по структурной схеме.
- 19.АРП-75 (80). Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
- 20.АРП-75 (80). Принцип работы по структурной схеме.
- 21.АРП-95. Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
- 22.АРП-95. Принцип работы по структурной схеме.
- 23.АРП «Платан»). Назначение, ЭТХ, состав и требования, предъявляемые к ним.
- 24.АРП «Платан». Принцип работы по структурной схеме.
25. Общие сведения о ВРЛ по типам.
26. Общие сведения об АПОИ по типам.
27. Общие сведения об АЗН по типам.
28. Система технического обслуживания и ремонта по типам средств наблюдения.
29. Программа технического обслуживания и ремонта по типам средств наблюдения

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

Приступая в 8 семестре к изучению дисциплины «Радиоэлектронные средства наблюдения», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Студенту следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию.

В начале 9 семестра студент выбирает тему курсовой работы в соответствии с правилом, указанным в методическом пособии, согласовывает ее с преподавателем и приступает к самостоятельному выполнению, используя типовые примеры, а также консультации, которые преподаватель проводит один раз в неделю. Защита курсовой работы проводится в конце 9 семестра и оценивается согласно п. 9.5.

В семестрах изучения дисциплины особое внимание уделяется развитию способностей студента в решении нестандартных задач на основе ранее изученного материала. В конце 8 семестра проводится промежуточная аттестация в форме зачета, а в конце 9 семестра проводится промежуточная аттестация в форме экзамена.

При проведении всех видов занятий основное внимание уделяется рассмотрению принципов построения, работы, анализу радиоэлектронных систем и их элементов, а также места применения изучаемого материала в системе радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов.

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.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины «Радиоэлектронные средства наблюдения», ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в области авиационных радиотехнических цепей.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Для повышения эффективности лекционных занятий рекомендуется до начала занятий самостоятельно провести предварительное ознакомление с материалом предстоящей лекции по пособию и оформить краткий предварительный конспект.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях, иллюстрируются примерами их практической реализации в радиоэлектронных системах и средствах авиационной электросвязи и передачи данных. 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.

Входной контроль в форме устного опроса преподаватель проводит в начале изучения каждой новой темы.

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

Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению инженерных расчетов, а также изучение методов построения и расчета характеристик радиоэлектронных систем и их элементов.

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.

На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересных вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

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);
- выполнение курсовой работы (темы курсовой работы в п. 9.3).

Итоговый контроль знаний студентов по темам дисциплины проводится в формах защиты курсового проекта и выполнения заданий практических занятий, а по семестрам – в виде зачета и экзамена.

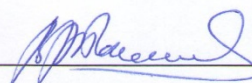
Примерный перечень вопросов для зачетов по дисциплине «Радиоэлектронные средства наблюдения» приведен в п. 9.6. Оценочная шкала для курсовому проекту описана в п. 9.5. Примерный перечень вопросов для экзамена по дисциплине «Радиоэлектронные средства наблюдения».



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» и профилю (специализации) «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

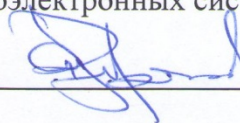
Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 12 «Радиоэлектронных систем» «26» декабря 2014 года, протокол № 8.

Разработчики:  
К.т.н. Пономарев В.В.



Заведующий кафедрой №12 «Радиоэлектронных систем»

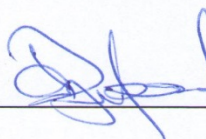
Д.т.н., с.н.с.



Кудряков С.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП  
Д.т.н., с.н.с.



Кудряков С.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «21» января 2015 года, протокол № 4.

С изменениями и дополнениями (в соответствии с Приказом от 14 июля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры) рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «30» августа 2017 года, протокол №10.

