

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

УТВЕРЖДАЮ



Первый  
проректор - проректор  
по учебной работе

Н.Н. Сухих

2018 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Радиотехнические системы навигации и посадки

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  
2018

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомить студентов с назначением и ролью РТС навигации и посадки в обеспечении эффективного функционирования авиатранспортной системы;
- дать студентам систематические знания по принципам построения и функционирования существующих и перспективных систем навигации и посадки в соответствии с концепцией CNS/ATM.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение принципов функционирования угломерных, дальномерных и комбинированных систем навигации и посадки;
- изучение процессов обработки и преобразования сигналов в РТС навигации и посадки;
- изучение основных эксплуатационно-технических характеристик (ЭТХ) средств
- формирование представлений об особенностях применения РТС навигации и посадки;
- формирование представлений о перспективах развития РТС навигации и посадки.

Дисциплина (модуль) обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина (модуль) «Радиотехнические системы навигации и посадки» представляет собой дисциплину базовой части цикла профессиональных дисциплин (СЗ) и относится к модулю дисциплин специализации.

Дисциплина (модуль) «Радиотехнические системы навигации и посадки» изучается в 8 и 9 семестрах, базируется на курсах базовых дисциплин «Теория радиотехнических цепей и сигналов», «Общая теория радиоэлектронных систем», «Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронике», «Теоретические основы радионавигации и радиолокации» и является обеспечивающей для производственных практик 4 и 5 курсов, преддипломной практики и дипломного проектирования.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Способность актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации (ОК-33)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы актуализации имеющихся знаний по принципам функционирования радиотехнических средств навигации и посадки, умения и навыков по принятию решений по их эксплуатации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуализировать имеющихся знаний по принципам функционирования радиотехнических средств навигации и посадки и уметь применять навыки по принятию решений по их эксплуатации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами актуализации имеющихся знаний по принципам функционирования радиотехнических средств навигации и посадки, умениями и навыками по принятию решений по их эксплуатации.</li> </ul>
<p>Владеть навыками формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций, принятия и реализации решений в социотехнических системах (ОК-53)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций, принятия и реализации решений, возникающих при эксплуатации радиотехнических средств навигации и посадки, умения и навыки по принятию решений в процессе эксплуатации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализовать проблемы и осуществлять критериальную оценку профессиональных ситуаций, принимать и реализовать решения, возникающих при эксплуатации радиотехнических средств навигации и посадки.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций, принятия и реализации решений, возникающих при эксплуатации радиотехнических средств навигации и посадки</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Способность и готовность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-59)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики радиотехнических средств навигации и посадки.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать основные эксплуатационно-технические характеристики радиотехнических средств навигации и посадки.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эксплуатации и обслуживания средства радионавигации и посадки при решении профессиональных задач.</li> </ul>
<p>Способность и готовность осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать и обеспечивать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования (ПК-63)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории эксплуатации радиотехнических средств навигации и посадки.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств навигации и посадки.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и процедурами технического обслуживания радиотехнических средств навигации и посадки</li> </ul>
<p>Способность и готовность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования (ПК-64)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории диагностирования и проверки радиотехнических средств навигации и посадки.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать проведение летных проверок радиотехнических средств навигации и посадки.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией проведения летных проверок радиотехнических средств навигации и посадки.</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Способностью обеспечивать проведение летных проверок наземных средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.8)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов и авиационной электросвязи;</li> <li>- средства радиотехнического обеспечения полётов и их возможности;</li> <li>- нормативно правовую документацию в области радиотехнического обеспечения полётов ВС.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять техническое обслуживание средств радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов и авиационной электросвязи;</li> <li>- оценивать влияние различных факторов на качество функционирования средств радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов и авиационной электросвязи;</li> <li>- рассчитывать основные эксплуатационные характеристики радиоэлектронных средств наблюдения;</li> <li>- обеспечивать проведение летных проверок наземных средств радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов и авиационной электросвязи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета основных характеристик средств радиолокационного наблюдения;</li> <li>- методами и процедурами технического обслуживания средств радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов и авиационной электросвязи;</li> <li>- технологией проведения лётных проверок наземных средств радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов и авиационной электросвязи.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц 252 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		8	9
Общая трудоемкость дисциплины	252	72	180
Контактная работа	128,8	42,3	86,5
лекции,	42	14	28
практические занятия,	70	28	52
семинары,			
лабораторные работы,			
курсовой проект (работа)	4		4
другие виды аудиторных занятий.			
Самостоятельная работа студента	72	12	60
Контрольные работы			
в том числе контактная работа			
Промежуточная аттестация	54	18	36
контактная работа	2,8	0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к (зачёту, экзамену) <i>необходимо указать конкретный вид промежуточной аттестации</i>	51,2	17,7 Зачет	33,5 Экзамен

#### 5 Содержание дисциплины (модуля)

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

ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-33	ОК-53	ПК-59	ПК-63	ПК-64	ПСК-4.8		
Тема 1.1. Назначение РТС Н и П. Классификация РТС Н и П.	4	*	*				*	ВК,ЛБ, ПЗ,СРС	У
Тема 1.2. Эксплуатационно-технические характеристики РТС Н и П	6	*	*			*	*	ВК,ЛБ, ПЗ,СРС	У
Тема 2.1. Автоматический радиокompас (АРК).	8			*	*			ВК, ЛБ,ПЗ, МШ,СРС	У
Тема 2.2. Наземные автоматические радиопеленгаторы (АРП).	8			*	*			ВК, ЛБ,ПЗ, МШ,СРС	У

ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-33	ОК-53	ПК-59	ПК-63	ПК-64	ПСК-4.8		
Тема 3.1. Всенаправленные радиомаяки (VOR).	10			*	*			ВК, ЛБ, ПЗ, МЩ, СРС	У
Тема 3.2. Дальномерные РНС (DME).	10			*	*			ВК, Л, ПЗ МЩ, СРС	У
Тема 3.3. Радиотехнические системы ближней навигации (РСБН)	8			*	*			ВК, ЛБ, ПЗ, СРС	У
<b>ИТОГО в 8 семестре</b>	<b>54</b>								<b>Зачет</b>
Тема 4.1. Радиотехнические системы диапазона СДВ.	8			*	*			ВК, ЛБ, МЩ, СРС	У
Тема 4.2. Разностно-дальномерные системы.	8			*	*			ВК, Л, ПЗ, СРС	У
Тема 4.3. Спутниковые системы навигации.	18			*	*			ВК, Л, ЛБ, ПЗ, ИМ, СРС	У
Тема 5.1. Доплеровские измерители скорости и угла сноса (ДИСС).	22			*	*			ВК, ЛБ, ПЗ, ИМ, СРС	У
Тема 5.2. Радиовысотомеры.	10			*	*			ВК, ЛБ, МЩ, СРС	У
Тема 5.3. Метеонавигационные радиолокаторы	12			*	*			ВК, ЛБ, ПЗ, МЩ, СРС	У
Тема 6.1. Назначение, классификация и перспективы развития систем посадки ВС	6	*	*			*		ВК, Л, ПЗ, СРС	У
Тема 6.2. Упрощенные системы посадки.	10			*	*			ВК, ЛБ, ПЗ, МЩ, СРС	У
Тема 6.3. Радиомаячные системы посадки метрового диапазона (ILS)	22			*	*			ВК, ЛБ, ПЗ, ИМ, СРС	У
Тема 6.4. Радиомаячные системы посадки дециметрового диапазона	10			*	*			ВК, ЛБ, ПЗ, МЩ, СРС	У
Тема 6.5. Радиомаячные системы посадки сантиметрового диапазона (MLS)	12			*	*			ВК, ЛБ, ПЗ, МЩ, СРС	У
Тема 7.1. Ограничения, присущие современным РТС навигации и	6	*	*			*	*	ВК, Л, ПЗ, СРС	У

ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-33	ОК-53	ПК-59	ПК-63	ПК-64	ПСК-4.8		
посадки. Концепция CNS/ATM ICAO									
Курсовая работа	4		*	*	*		*	КУР	КУР
<b>ИТОГО в 9 семестре</b>	<b>144</b>								<b>Экзамен</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>54</b>								
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>252</b>								

Сокращения: Л – лекция, ЛБ - лекция-беседа, ПЗ - практические занятия, МШ - мозговой штурм, ИМ - исследовательский метод, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, КУР - курсовая работа

### 5.2 Темы (разделы) дисциплины (модуля) и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1.1. Назначение РТС Н и П. Классификация РТС Н и П.	2	2			-		4
Тема 1.2. Эксплуатационно-технические характеристики РТС Н и П	2	2			2		6
Тема 2.1. Автоматический радиокompас (АРК).	2	4			2		8
Тема 2.2. Наземные автоматические радиопеленгаторы (АРП).	2	4			2		8
Тема 3.1. Всенаправленные радиомаяки (VOR).	2	6			2		10
Тема 3.2. Дальномерные РНС (DME).	2	6			2		10
Тема 3.3. Радиотехнические системы ближней навигации (РСБН)	2	4			2		8



<b>Итого в 8 семестре</b>	<b>14</b>	<b>28</b>			<b>12</b>		<b>54</b>
Тема 4.1. Радиотехнические системы диапазона СДВ.	2	2			4		8
Тема 4.2. Разностно-дальномерные системы.	2	2			4		8
Тема 4.3. Спутниковые системы навигации.	4	6			8		18
Тема 5.1. Доплеровские измерители скорости и угла сноса.	2	6			10	4	22
Тема 5.2. Радиовысотомеры.	2	4			4		10
Тема 5.3. Метеонавигационные радиолокаторы	2	6			4		12
Тема 6.1. Назначение, классификация и перспективы развития систем посадки ВС	2	2			2		6
Тема 6.2. Упрощенные системы посадки.	2	4			4		10
Тема 6.3. Радиомаячные системы посадки метрового диапазона (ILS)	4	8			10		22
Тема 6.4. Радиомаячные системы посадки дециметрового диапазона	2	4			4		10
Тема 6.5. Радиомаячные системы посадки сантиметрового диапазона (MLS)	2	6			4		12
Тема 7.1. Ограничения, присущие современным РТС навигации и посадки. Концепция CNS/ATM ICAO	2	2			2		6
<b>Итого в 9 семестре</b>	<b>28</b>	<b>52</b>			<b>60</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							<b>54</b>
Итого по дисциплине:							<b>198</b>
Всего по дисциплине:							<b>252</b>

### 5.3 Содержание дисциплины (модуля)

#### Раздел 1. Общая характеристика радиотехнических систем навигации и посадки

**Тема 1.1.** Назначение РТС Н и П. Задачи, решаемые на различных этапах полета, их содержание и радиотехнические средства, обеспечивающие этапы необходимой информацией. Классификация РТС Н и П, их достоинства и недостатки. Роль и место РТС Н и П в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности полетов.

**Тема 1.2.** Эксплуатационно-технические характеристики РТС Н и П: точность, надежность, зона действия и рабочая область, пропускная способность, целостность и другие технические параметры.

## **Раздел 2. Радиопеленгационные системы**

**Тема 2.1.** Автоматический радиокompас (АРК). Назначение, разновидности и ЭТХ АРК. Принцип действия и структура АРК. Режимы работы и особенности применения АРК.

**Тема 2.2.** Наземные автоматические радиопеленгаторы (АРП). Назначение, разновидности и ЭТХ АРП. Принцип действия и структура амплитудного и доплеровского АРП.

## **Раздел 3. Угломерно-дальномерные радионавигационные системы**

**Тема 3.1.** Всенаправленные радиомаяки (VOR). Назначение, разновидности и ЭТХ ОБЧ-радиомаяков VOR. Принцип действия и структура стандартного VOR, его недостатки. Структурная схема и работа бортовой аппаратуры. Принцип действия доплеровского DVOR. Особенности прецизионного доплеровского PVOR.

**Тема 3.2.** Дальномерные РНС (DME). Назначение, разновидности и ЭТХ дальномерных РНС, их принцип действия, бортовое оборудование.

**Тема 3.3.** Радиотехнические системы ближней навигации (РСБН). Назначение, разновидности и ЭТХ РСБН. Принцип действия и структура азимутального, дальномерного и индикаторного каналов РСБН. Бортовое оборудование.

## **Раздел 4. Радиотехнические системы дальней навигации**

**Тема 4.1.** Радиотехнические системы диапазона СДВ. Назначение, разновидности и ЭТХ РСДН СДВ. Принцип действия системы Omega.

**Тема 4.2.** Разностно-дальномерные системы. Назначение, разновидности и ЭТХ РСДН. Принцип действия системы Logan, Чайка.

**Тема 4.3.** Спутниковые системы навигации. Назначение, разновидности и ЭТХ ССН. Принципы и методы навигационных определений по ИСЗ. Спутниковые системы ГЛОНАСС и NAVSTAR/GPS, их принцип действия, различия. Структура навигационного сигнала. Методы повышения точности СНС, системы функционального дополнения. Перспективы развития и применения ССН. Спутниковая система поиска и спасения ВС.

## **Раздел 5. Автономные радионавигационные системы**

**Тема 5.1.** Доплеровские измерители скорости и угла сноса. Назначение, разновидности и ЭТХ ДИСС. Принцип измерения путевой скорости и угла сноса. Особенности применения ДИСС.

**Тема 5.2.** Радиовысотомеры. Назначение, разновидности и ЭТХ радиовысотомеров. Принцип действия и структура радиовысотомера. Особенности применения частотных радиовысотомеров.

**Тема 5.3.** Метео-навигационные радиолокаторы. Назначение, разновидности и ЭТХ бортовых радиолокационных станций. Принцип действия и структура МНРЛ. Режимы работы и их особенности.

### **Раздел 6. Системы посадки воздушных судов**

**Тема 6.1.** Назначение, классификация и перспективы развития систем посадки ВС, категоричность СП. Состояние и перспективы развития: радиолокационные, лазерные, телевизионные, спутниковые. Концепция посадочного туннеля.

**Тема 6.2.** Упрощенные системы посадки. Назначение и состав оборудования упрощенной системы посадки ОСП, его размещение на аэродроме. Принцип действия, структура и ЭТХ приводных радиостанций, маркерных радиомаяков и маркерных радиоприемников.

**Тема 6.3.** Радиомаячные системы посадки метрового диапазона (ILS). Назначение, основные ЭТХ, состав и размещение оборудования РМСР МД на аэродроме. Принцип действия и структура курсового и глиссидного радиомаяков ILS равносигнального типа. Особенности формирования ДНА глиссидного радиомаяка. Радиомаяки с «опорным нулем». Двухканальные радиомаяки. Принцип действия и структура курсового и глиссидного радиоприемников. Требования к точности задания курсовой и глиссидной плоскостей. Факторы, влияющие на точность. Критические и регламентированные зоны. Контроль за параметрами РМСР МД. Ограничения и недостатки РМСР метрового диапазона волн.

**Тема 6.4.** Радиомаячные системы посадки дециметрового диапазона: канал посадки РСБН, принцип действия, состав и размещение оборудования.

**Тема 6.5.** Радиомаячные системы посадки сантиметрового диапазона (MLS). Назначение, основные ЭТХ, состав и размещение оборудования РМСР СД на аэродроме. Способ формирования угловой информации и принцип действия РМСР СД, формат сигнала. Преимущества РМСР СД.

### **Раздел 7. Перспективы развития РТС навигации и посадки**

**Тема 7.1.** Ограничения, присущие современным РТС навигации и посадки. Концепция CNS/ATM ICAO по дальнейшему развитию средств радиотехнического обеспечения полетов на базе систем космического базирования и их преимущества. Обеспечение зональной навигации.

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

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
8 семестр		

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1.1	Практическое занятие №1. Роль и место РТС Н и П в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности полетов	2
1.2	Практическое занятие №2. Зона действия и рабочая область РТС Н и П	2
2.1	Практическое занятие № 3 (МШ) Режимы работы и особенности применения АРК.	4
2.2	Практическое занятие № 4. (МШ) Назначение, разновидности и ЭТХ АРП	4
3.1	Практическое занятие № 5. Назначение, разновидности и ЭТХ ОБЧ-радиомаяков VOR. (МШ) Особенности прецизионного доплеровского PVOR.	6
3.2	Практическое занятие № 6. Назначение, разновидности и ЭТХ дальномерных РНС. Бортовое оборудование (МШ).	6
3.3	Практическое занятие № 7. Назначение, разновидности и ЭТХ РСБН. Бортовое оборудование.	4
<b>Итого за 8 семестр</b>		<b>28</b>
9 семестр		
4.1	Практическое занятие № 8. (МШ) Назначение, разновидности и ЭТХ РСДН СДВ.	2
4.2	Практическое занятие № 9. Назначение, разновидности и ЭТХ РСДН Logan, Чайка	2
4.3	Практическое занятие № 10. Методы повышения точности СНС, системы функционального дополнения. (ИМ) Перспективы развития и применения ССН.	6
5.1	Практическое занятие № 11. Назначение, разновидности и ЭТХ ДИСС. Особенности применения ДИСС.	6
5.2	Практическое занятие № 12. (МШ) Назначение, разновидности и ЭТХ радиовысотомеров.	4
5.3	Практическое занятие № 13. Назначение, разновидности и ЭТХ бортовых радиолокационных станций. (МШ). Режимы работы и их особенности.	6
6.1	Практическое занятие № 14. Состояние и перспективы развития систем посадки	2
6.2	Практическое занятие № 15. (МШ) ЭТХ приводных радиостанций и маркерных радиомаяков	4
6.3	Практическое занятие № 16. Требования к точности задания курсовой и глиссадной плоскостей. Факторы,	8

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
	влияющие на точность. Критические и регламентированные зоны. (ИМ). Ограничения и недостатки РМСП метрового диапазона волн. Бортовое оборудование.	
6.4	Практическое занятие № 17. ЭТХ канала посадки РСБН. (МШ) Состав и размещение оборудования.	4
6.5	Практическое занятие № 18. Назначение, основные ЭТХ, состав и размещение оборудования РМСП СД на аэродроме. (МШ) Преимущества РМСП СД.	6
7.1	Практическое занятие № 19. Обеспечение зональной навигации.	2
<b>Итого за 9 семестр</b>		<b>52</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>80</b>

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

№ темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
8 семестр		
1.1 - 3.3	Подготовка к лекциям [1, 2]	6
1.2 - 3.3	Подготовка к практическим занятиям [1 - 4]	6
<b>Итого за 8 семестр</b>		<b>12</b>
9 семестр		
1-6	Выполнение курсового проекта [1, 2, 4]	12
6-8	Подготовка к лекциям [1,2]	20
6-8	Подготовка к практическим занятиям [1 - 4]	28
<b>Итого за 9 семестр</b>		<b>60</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>72</b>

### 5.7 Курсовые работы

При изучении дисциплины «Радиотехнические системы навигации и посадки» выполняется курсовая работа «Исследование параметров доплеровского измерителя скорости и сноса» [4].

Наименование этапа выполнения курсовой работы (проекта)	Трудо-емкость (часы)
Этап 1. Выдача задания на курсовую работу (проект)	2
Защита курсовой работы (проекта)	2
Итого за семестр	4

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Григорьев С.В. Теоретические основы радионавигации и радиолокации. Часть 1 Методы радионавигационных определений [Текст]:

учеб.пособие.- СПб ГУГА, 2018, -279 с., Количество экземпляров – 180.

2. Олянюк П.В., Астафьев Г.П., Грачев В.В. Радионавигационные устройства и системы гражданской авиации. М.:Транспорт, 1983. Количество экземпляров – .

3. Соболев Е.В. Организация радиотехнического обеспечения полётов Часть 1 Основные эксплуатационные требования к авиационным комплексам навигации, посадки, связи и наблюдения [Текст]: учеб.пособие.- СПб ГУГА, 2008, -97 с., Количество экземпляров – 200.

4. Григорьев С.В. Радиотехнические системы навигации и посадки. Методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы.- СПб ГУГА, 2016, -24 с., Электронный вид.

### **б) дополнительная литература:**

5. Верещака А.И., Олянюк П.В. Авиационная радиоэлектроника, средства связи и радионавигации, М.:Транспорт, 1993. Количество экземпляров – .

6. Кузнецов А.А., Дубровский В.И. Эксплуатация средств управления воздушным движением. . М.:Транспорт, 1983. Количество экземпляров – .

7. Олянюк П.В., Грачев В.В. Авиационное радиооборудование. М.: Транспорт, 1989. Количество экземпляров – .

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

8. AVIADOCS Документы ICAO [Электронный ресурс]/Режим доступа: свободный.

9. Федеральные авиационные правила РФ [Электронный ресурс]/Режим доступа: свободный.

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

10. **MATHCAD-14** [Программное обеспечение] - Лицензия №2566427 от 27 декабря 2010 года.

11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 29.01.2018).

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

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.242.
2. Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры. Ауд.250

## **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.

Учебным планом предусмотрено 56 часов для проведения интерактивных занятий (20 часов интерактивных лекций и 36 часов интерактивных ПЗ).

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

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

Интерактивные лекции проводятся в виде:

-лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту.

Применяется в темах:

- 1.1. Назначение РТС Н и П. Классификация РТС Н и П - 2 часа;
- 1.2. Эксплуатационно-технические характеристики РТС Н и П - 2 часа;
- 2.1. Автоматический радио-компас (АРК) - 2 часа;
- 2.2. Наземные автоматические радиопеленгаторы (АРП) - 2 часа;
- 2.2. Наземные автоматические радиопеленгаторы (АРП) - 2 часа;
- 3.3. Радиотехнические системы ближней навигации (РСБН) - 2 часа;
- 4.1. Радиотехнические системы диапазона СДВ - 2 часа;
- 4.3. Спутниковые системы навигации - 2 часа;
- 5.1. Доплеровские измерители скорости и угла сноса - 2 часа;
- 5.2. Радиовысотомеры - 2 часа;

- 5.3. Метеонавигационные радиолокаторы - 2 часа;
- 6.2. Упрощенные системы посадки - 2 часа;
- 6.3. Радиомаячные системы посадки метрового диапазона - 2 часа;
- 6.4. Радиомаячные системы посадки дециметрового диапазона - 2 часа;
- 6.5. Радиомаячные системы посадки сантиметрового диапазона - 2 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:

- мозговой штурм - метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике. Является методом экспертного оценивания. На первом этапе проведения «мозгового штурма» группе задается определенная проблема для обсуждения, участники по очереди высказывают предложения. На втором этапе обсуждаются высказанные предложения, при этом возможна дискуссия. На третьем этапе группа представляет презентацию результатов.

Применяется в темах:

- 2.1. Особенности применения АРК - 2 часа;
- 2.2. Эксплуатационно-технические характеристики АРП - 2 часа;
- 3.1. Особенности прецизионного доплеровского РVOR - 2 часа;
- 3.2. Бортовое оборудование дальномерных РНС - 2 часа;
- 4.1. Назначение и разновидности РСДН - 2 часа;
- 5.2. Назначение и разновидности РВ - 2 часа;
- 5.3. Режимы работы БРЛС и их особенности - 2 часа;
- 6.2. ЭТХ приводных радиостанций - 2 часа;
- 6.4. Состав и размещение оборудования канала посадки РСБН - 2 часа;
- 6.5. Преимущества РМСП СД - 2 часа.

- 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, формулировку целей и задач исследования, сбор данных об изучаемом объекте, проведение исследований, объяснение полученных данных, формулировка выводов, оформление результатов. Метод может быть реализован в виде компьютерного моделирования.

Применяется в темах:

- 4.3. Перспективы развития и применения ССН - 2 часа;
- 5.1. Особенности применения ДИСС - 2 часа;



### 6.3. Критические и регламентированные зоны - 2 часа.

Самостоятельная работа студента проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе [1, . . . , 4].

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

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

Методика балльной оценки степени освоения студентами  
учебного материала дисциплины  
«Радиотехнические системы навигации и посадки»

#### **Основные баллы**

1. Оценка за КУР – отл – 10 баллов, хор – 8 баллов, удов -5 баллов.
2. Активная работа на занятии – до 3 баллов.

#### **Дополнительные баллы**

1. Оценка за летучку (устную) – правильный ответ – 1-3 балла в соответствии с критериями оценивания.
2. Оценка за доклад – отл – 5 баллов, хор – 3 балла, удовл – 1 балл.
3. Подготовка в электронном виде лучшего конспекта по дисциплинам, изучаемым на кафедре – 10 баллов.
4. Работа на кафедре в СНО:
  - выполнение конкретной научной (инженерной) задачи – 3 балла;
  - доклад на НТК УГА – 5 баллов;
  - доклад на НТК другого ВУЗа – 10 баллов.
5. Подготовка слайдов по схемам и таблицам (100 шт) – 10 баллов.
6. Помощь преподавателю кафедры в создании электронных версий учебных планов, программ, пособий (100 стр) – 10 баллов.
7. Разработка компьютерной программы практического занятия или лабораторной работы – 30 баллов.

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

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

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

## Оценка

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

- Оценка студенту за семестр без сдачи экзамена (зачета):

Зачет – не менее 60 %.

Удовлетворительно – 60 – 74 %.

Хорошо – 75 – 90 %.

Отлично – более 90 %.

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

- Студенты, набравшие менее 50 %, к экзамену не допускаются.

- Студенты, набравшие 50 – 59 %, сдают традиционный экзамен.

### Методика балльной оценки степени освоения студентами учебного материала дисциплины «Радиотехнические системы навигации и посадки» (соответствует Положению)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 часа. Вид итогового контроля: 8 семестр – зачет, 9 семестр – курсовая работа и экзамен.

## 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. Общая характеристика радиотехнических систем навигации и посадки</b>				
	<i>Аудиторные занятия</i>				
1	Лекции (2)	2	6		ЛБ
	ПЗ (2)	2	6		
	<b>Раздел 2 Радиопеленгационные системы</b>				
	<i>Аудиторные занятия</i>				
2	Лекции (2)	2	6		ЛБ
3	ПР (4)	4	12		МШ
	<b>Раздел 3. Угломерно-дальномерные радионавигационные системы</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>Аудиторные занятия</b>					
4	Лекции (3)	3	9		ЛБ
5	ПР (8)	8	24		МШ
<b>Итого баллов за семестр</b>		<b>21</b>	<b>63</b>		
<b>Перевод бально-рейтинговой системы в зачетную оценку</b>					
<b>Количество баллов по бально-рейтинговой оценке</b>		<b>Результат сдачи зачета</b>			
38 баллов и более		Зачтено			
менее 38 баллов		Не зачтено			

### 9 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 4. Радиотехнические системы дальней навигации</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>					
1	Лекции (4)	4	12		ЛБ
2	ПР (4)	4	12		ИМ
<b>Раздел 5. Автономные радионавигационные системы</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>					
3	Лекции (3)	3	9		ЛБ
4	ПР (5)	5	15		ИМ, МШ
<b>Раздел 6. Системы посадки воздушных судов</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>					
	Лекции (6)	<b>6</b>	<b>18</b>		ЛБ
	ПР (11)	<b>11</b>	<b>33</b>		ИМ, МШ
<b>Раздел 7. Перспективы развития РТС навигации и посадки</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>					
	Лекции (1)	<b>1</b>	<b>3</b>		
	ПР (1)	<b>1</b>	<b>3</b>		
<b>Курсовой проект</b>		<b>1</b>	<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>36</b>	<b>115</b>		
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>57</b>	<b>178</b>		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале</b>					
<b>Количество баллов по балльно-рейтинговой системе</b>		<b>Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)</b>			
<b>104 и более</b>		<b>5 - «отлично»</b>			
<b>86-103</b>		<b>4 - «хорошо»</b>			
<b>69-85</b>		<b>3 - «удовлетворительно»</b>			
<b>менее 69</b>		<b>2 - «неудовлетворительно»</b>			

## **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:** предназначен 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.

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

При изучении дисциплины «Радиотехнические системы навигации и посадки» выполняется курсовая работа «Исследование параметров доплеровского измерителя скорости и сноса» [4].

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 [4].

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

1. Временное и спектральное представление сигналов.
2. Модуляция сигналов и её основные виды.
3. Структура согласованного приемника.
4. Псевдослучайные последовательности.

5. Структура супергетеродинного приемника.
6. Диаграмма направленности антенны.
7. Двоичная система счисления и кодирование цифровых сигналов.
8. Дальность прямой радиовидимости.
9. Особенности распространение радиоволн.
10. Методы измерения расстояний
11. Рабочая зона радионавигационной системы.

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

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Знать: - назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики радиотехнических средств навигации и посадки	описывает понятие, формулирует назначение и дает эксплуатационно-технические характеристики радиотехнических средств навигации и посадки	<b>3 балла:</b> правильно описывает понятие, формулирует назначение и дает эксплуатационно-технические характеристики, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов <b>4 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов <b>5 баллов:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними
Уметь: - рассчитывать основные эксплуатационно-технические характеристики радиотехнических средств навигации и посадки.	способен аналитически рассчитать основные эксплуатационно-технические характеристики радиотехнических средств навигации и посадки	<b>3 балла:</b> правильно определяет и рассчитывает основные эксплуатационно-технические характеристики, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов

		<p><b>4 балла:</b> демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>5 баллов:</b> демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями</p>
<p>Владеть:</p> <p>- навыками эксплуатации и обслуживания средства радионавигации и посадки при решении профессиональных задач.</p>	<p>знает основные навыки и правила эксплуатации и обслуживания средства радионавигации и посадки при решении профессиональных задач</p>	<p><b>3 балла:</b> знает основные навыки и правила эксплуатации и обслуживания, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>4 балла:</b> демонстрирует полное освоение необходимых навыков и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>5 баллов:</b> демонстрирует свободное и полное освоение необходимых навыков и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями</p>
<p>Знать:</p> <p>- основы теории эксплуатации радиотехнических средств навигации и посадки.</p>	<p>описывает понятие, формулирует назначение радиотехнических средств навигации и посадки и методы их эксплуатации</p>	<p><b>3 балла:</b> правильно описывает понятие, формулирует назначение и методы эксплуатации, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>4 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-</p>

		<p>смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>5 баллов:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>Уметь:</p> <p>- осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств навигации и посадки.</p>	<p>способен осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств навигации и посадки.</p>	<p><b>3 балла:</b> правильно определяет методы эксплуатации, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>4 балла:</b> демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>5 баллов:</b> демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями</p>
<p>Владеть:</p> <p>- методами и процедурами технического обслуживания радиотехнических средств навигации и посадки</p>	<p>знает основные методы и процедуры эксплуатации и обслуживания средств радионавигации и посадки при решении профессиональных задач</p>	<p><b>3 балла:</b> знает основные методы и процедуры эксплуатации и обслуживания, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>4 балла:</b> демонстрирует полное освоение необходимых навыков и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>5 баллов:</b> демонстрирует свободное и полное освоение необходимых навыков и</p>

		логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями
<p>Знать:</p> <p>- основы теории диагностирования и проверки радиотехнических средств навигации и посадки.</p>	<p>описывает понятие, формулирует назначение радиотехнических средств навигации и посадки и методы их диагностирования и проверки</p>	<p><b>3 балла:</b> правильно описывает понятие, формулирует назначение и методы их диагностирования и проверки, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>4 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>5 баллов:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>Уметь:</p> <p>- обеспечивать проведение летных проверок радиотехнических средств навигации и посадки.</p>	<p>способен обеспечивать проведение летных проверок радиотехнических средств навигации и посадки.</p>	<p><b>3 балла:</b> правильно определяет порядок проведения летных проверок радиотехнических средств навигации и посадки, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>4 балла:</b> демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>5 баллов:</b> демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями</p>



<p>Владеть: технологией проведения летных проверок радиотехнических средств навигации и посадки.</p>	<p>знает технологию проведения летных проверок радиотехнических средств навигации и посадки.</p>	<p><b>3 балла:</b> знает основные положения технологии проведения летных проверок радиотехнических средств навигации и посадки, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>4 балла:</b> демонстрирует полное освоение необходимых навыков и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>5 баллов:</b> демонстрирует свободное и полное освоение необходимых навыков и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями</p>
--	--	--

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

- 1.Чему равна дальность прямой радиовидимости для высоты полета 10000м ?
- 2.Что такое угол закрытия.
- 3.Как изменится дальность прямой радиовидимости, если высота полета увеличится в два раза
- 4.Какова максимальная длительность периода работы радиомаяка КРМ категории I за пределами допусков (включая период отсутствия излучения)?
- 5.Какие системы входят в состав системы ОСП?
- 6.Какие системы не входят в состав РМС посадки?
- 7.Допустима ли установка DME вместо MPM в системе посадки ILS?
- 8.В какой точке нормируется линейная ширина сектора курса КРМ?
- 9.Чему равна номинальная ширина сектора курса КРМ?
- 10.Чему равна высота опорной точки ILS категории II?
- 11.К чему приведет появление ВС в критической зоне КРМ?

12. К чему приведет превышение предельной толщины снежного покрова в критической зоне ГРМ?
13. Какая система координат используется в спутниковой навигационной системе «ГЛОНАСС» ?
14. Сколько ИСЗ должно находиться в зоне видимости приемника спутниковой навигации для определения координат?
15. Какой метод измерения направления положен в основу принципа действия АРП?
16. Какой метод измерения направления положен в основу принципа действия АРК?
17. В чем заключаются отличия в сигналах стандартного и доплеровского VOR?
18. В чем заключаются преимущества многолучевого ДИСС?
19. В чем заключаются преимущества MLS?
20. Что такое радиодевияция?

#### **Примерный перечень экзаменационных вопросов:**

1. Назначение РТС Н и П
2. Классификация РТС Н и П.
3. Роль и место РТС Н и П в обеспечении технологических элементов УВД.
4. Методы и режимы измерения дальности.
5. Методы радионавигации.
6. Методы определения дальности расстояний
7. Методы определения разности расстояний
8. Маркерные радиомаяки и радиоприемники
9. Фазовый метод определения угловых координат
10. Квазидальномерный метод определения координат.
11. Амплитудные методы определения угловых координат
12. Зона действия, рабочая область, пропускная способность РТС Н и П.
13. ЭТХ РМСР СД.
14. Принцип действия АРК
15. Дальномерные РНС.
16. АРК. Назначение, характеристики, особенности и режимы.
17. РМСР МД. Назначение, состав, размещение оборудования
18. АРП. Назначение, разновидности, характеристики.
19. АРП. Принцип действия амплитудного пеленгатора.
20. АРП. Принцип действия доплеровского пеленгатора.
21. Принцип действия стандартного VOR
22. Принцип действия доплеровского VOR
23. ВРМ VOR. Назначение и ЭТХ.

24. Общие сведения о системах посадки. Упрощенные СП.
25. РМСП СД. Общие сведения и характеристики.
26. РМСП СД. Принцип действия.
27. Принцип действия КРМ ILS I категории
28. Принцип действия ГРМ ILS I категории
29. Приводные радиомаяки
30. Спутниковые системы навигации. Назначение, характеристики.
31. Спутниковые системы навигации. Принцип действия.
32. Бортовая РЛС. Принцип действия.
33. Бортовая РЛС. Обзор земной поверхности.
34. Бортовая РЛС. Измерение угла сноса.
35. Принцип действия ДИСС.
36. ДИСС. Назначение, ЭТХ.
37. Радиовысотомеры. Назначение, ЭТХ.
38. Радиовысотомеры. Принцип действия.
39. Бортовое оборудование VOR.
40. Бортовое оборудование ILS.
41. Маркерные радиомаяки. Назначение, ЭТХ, принцип действия.
42. Маркерные радиоприемники.
- 43.

#### **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

При проведении всех видов занятий основное внимание уделять рассмотрению принципов построения, работы, анализу радиоэлектронных систем и их элементов, а также места применения изучаемого материала.

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

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

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. Для активизации, индивидуализации и интенсификации изучения дисциплины в течение всего периода обучения предполагается проводить краткосрочные письменные контрольные работы (летучки) перед началом лекций и практических занятий с последующим выставлением оценки (балла).

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

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

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

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

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 12 «Радиоэлектронных систем»

«15» января 2018 года, протокол № 6

Разработчики:

К.т.н., доцент



Григорьев С.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 «14» февраля 2018 года, протокол № 5.