

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

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель направления
 д.т.н., проф. _____
 (должность, уч. степень, звание)
 А.Ф. Крячко _____
 (инициалы, фамилия)

 (подпись)
 « 30 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Тракты приема и обработки сигналов в радиоэлектронном оборудовании аэропортов и
 воздушных трасс»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург–2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

проф. д.т.н., проф. _____ (подпись, дата) И.А. Вельяминов _____
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 30 » 05 2023 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф. _____ (подпись, дата) А.Ф. Крячко _____
 (уч. степень, звание) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.03(01)

доц., к.т.н., доц. _____ (подпись, дата) М.Е. Невейкин _____
 (должность, уч. степень, звание) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц. _____ (подпись, дата) О.Л. Бальшева _____
 (должность, уч. степень, звание) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Тракты приема и обработки сигналов в радиоэлектронном оборудовании аэропортов и воздушных трасс» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленности «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс». Дисциплина реализуется кафедрой №21.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен разрабатывать техническую документацию по эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»

ПК-3 «Способен изучать и применять на практике руководства по эксплуатации, содержащие сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и его составных частей»

ПК-4 «Способен изучать и выполнять требования инструкций, необходимых для правильной эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и оценки его технического состояния при определении необходимости отправки в ремонт составных частей оборудования»

ПК-5 «Способен изучать и выполнять инструкции по монтажу, настройке, пуску и обкатке радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и его составных частей»

ПК-6 «Способен тестировать радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс при вводе его в эксплуатацию»

ПК-8 «Способен настраивать радиоэлектронное оборудование при проведении его технического обслуживания, осуществлять мониторинг технического состояния радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»

ПК-10 «Способен осуществлять проверку функционирования и контролировать качество проведения ремонта радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс после проведения ремонтных работ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией и практикой реализации трактов приема и обработки сигналов в радиоэлектронном оборудовании аэропортов и воздушных трасс.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины: получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области теории и практики реализации трактов приема и обработки сигналов в радиоэлектронном оборудовании аэропортов и воздушных трасс.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен разрабатывать техническую документацию по эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс	ПК-1.В.1 владеть навыками оценки общих технических требований к радиоэлектронному оборудованию аэропортов и воздушных трасс
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен изучать и применять на практике руководства по эксплуатации, содержащие сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и его составных частей	ПК-3.3.1 знать виды и содержание руководств по эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и его составных частей ПК-3.У.1 уметь работать с эксплуатационной документацией радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен изучать и выполнять требования инструкций, необходимых для правильной эксплуатации радиоэлектронного оборудования	ПК-4.3.1 знать содержание мероприятий по вводу в эксплуатацию радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс ПК-4.У.1 уметь применять на практике теоретические положения инструкции, необходимых для правильной эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и оценки его технического состояния при определении необходимости отправки в ремонт составных частей

	аэропортов и воздушных трасс и оценки его технического состояния при определении необходимости отправки в ремонт составных частей оборудования	оборудования ПК-4.В.1 владеть методами технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен изучать и выполнять инструкции по монтажу, настройке, пуску и обкатке радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и его составных частей	ПК-5.3.1 знать способы настройки составных частей радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс ПК-5.У.1 уметь монтировать и настраивать составные части радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс ПК-5.В.1 владеть навыками монтажа составных частей радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен тестировать радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс при вводе его в эксплуатацию	ПК-6.3.1 знать руководства по эксплуатации и правила тестирования радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс при вводе его в эксплуатацию ПК-6.У.1 уметь проводить тестирование и оценку радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс для диагностики технического состояния ПК-6.В.1 владеть способами тестирования радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс при вводе его в эксплуатацию
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен настраивать радиоэлектронное оборудование при проведении его технического обслуживания, осуществлять мониторинг технического состояния радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс	ПК-8.3.1 знать руководства по эксплуатации и правила настройки радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс при проведении его технического обслуживания, технические возможности информационно-измерительных систем и диагностического оборудования ПК-8.У.1 уметь использовать измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс, оценивать техническое состояние радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс по основным показателям мониторинга ПК-8.В.1 владеть практическими навыками настройки радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс при

		проведении его технического обслуживания, методами мониторинга технического состояния радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен осуществлять проверку функционирования и контролировать качество проведения ремонта радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс после проведения ремонтных работ	ПК-10.В.1 владеть навыками практического использования средств контроля по проверке технического состояния радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика и математический анализ»;
- «Физика»;
- «Радиоматериалы и радиокомпоненты»;
- «Метрология»;
- «Радиотехнические цепи и сигналы»;
- «Схемотехника»;
- «Электроника»;
- «Электродинамика и распространение радиоволн»,
- «Устройства и системы электропитания радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»;
- «Формирование передача сигналов в радиоэлектронном оборудовании аэропортов и воздушных трасс»;
- «Организация радиотехнического обеспечения обслуживания воздушного движения».

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

- «Электромагнитная совместимость радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»;
- «Испытание и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»;
- «Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»;
- «Надежность и техническая диагностика радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»;
- «Испытание и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»;
- «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»;
- «Производственная эксплуатационная практика»;
- «Производственная практика научно-исследовательская работа»;
- «Производственная преддипломная практика».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№6	№7
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	4/ 144	1/ 36
Из них часов практической подготовки	34	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	68	51	17
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	34	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	36	36	
Самостоятельная работа, всего (час)	76	57	19
Вид промежуточной аттестации:	Экз.,	Экз.	

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1					
Тема 1.1					
Тема 1.2	12		6		15
Тема 1.3					
Тема 1.4					
Тема 1.5					
Раздел 2					
Тема 2.1	6		3		15
Тема 2.2					
Тема 2.3					
Раздел 3					
Тема 3.1	6		3		15
Тема 3.2					
Тема 3.3					
Раздел 4					
Тема 4.1	8		3		16
Тема 4.2					
Тема 4.3					
Раздел 5					
Тема 5.1	2		2		15
Итого в семестре:	34		17		57
Семестр 7					
Выполнение курсовой работы				17	19

Итого в семестре:				17	19
Итого	34	0	34	17	76

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Технические характеристики и структурные схемы авиационных радиоприемных устройств Тема 1.1. Шумовые соотношения в приемных устройствах Тема 1.2. Схемотехнические особенности входных цепей и избирательных усилителей Тема 1.3. Многокаскадные избирательные усилители Тема 1.4. Преобразователи частоты Тема 1.5. Демодуляторы
2	Раздел 2. Регулировки в радиоприемниках Тема 2.1. Системы автоматической регулировки усиления Тема 2.2. Системы автоматической регулировки частоты Тема 2.3. Системы автоматической регулировки фазы
3	Раздел 3. Влияние электромагнитной обстановки на принципы построения главного приемного тракта Тема 3.1. Односигнальная избирательность супергетеродинного радиоприемника Тема 3.2. Блокирование. Перекрестные искажения Тема 3.3. Интермодуляция. Требования к структуре и элементам главного приемного тракта.
4	Раздел 4. Особенности построения и эксплуатации приемных устройств авиационных радиосредств. Тема 4.1. Особенности построения и эксплуатации приемных устройств средств навигации и посадки Тема 4.2. Особенности построения и эксплуатации приемных устройств средств наблюдения Тема 4.3. Особенности построения и эксплуатации приемных устройств средств авиационной электросвязи
5	Раздел 5. Измерения основных параметров авиационных приемных устройств Тема 5.1. Измерения основных параметров авиационных приемных устройств

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
2	Исследование амплитудных детекторов	2	2	1
3	Исследование фазовых детекторов	4	4	1
4	Исследование частотных детекторов	4	4	1
5	Исследование авиационной системы электросвязи	7	7	5
Всего		17	17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы: овладеть навыками расчета и реализации технических требований к трактам приема и обработки сигналов радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс.

Часов практической подготовки: 17

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час	Семестр 7, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	42	42	
Курсовое проектирование (КП, КР)	19		19
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5	
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10	
Всего:	76	57	19

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

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

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ББК 32.841.73	Дворников С.В., Крячко А.Ф., Мичурин С.В. Устройства приема и обработки сигналов. СПб.: Лань, 2020. 512 с.	50
ББК 32.811 К 85	Крячко А.Ф., Максимов Ю.Н., Мичурин С.В. Устройства приема и обработки сигналов авиационно-космических комплексов. СПб.: ГУАП, 2018. 489 с.	50
ББК 32.841.73	Власенко В.И., Дворников С.В., Крячко А.Ф. Энергетические расчеты в электродинамике. СПб.: Лань, 2020. 192 с.	15
ББК 32.811.4.73	Радиотехнические системы передачи информации. Лабораторный практикум. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. –196 с.	25
ББК 32.95 Ч-19	Чапурский В.В. Избранные задачи теории сверхширокополосных радиолокационных систем. Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э Баумана, 2017. 279 с.	15
ББК 32.854 М81 https://bmstu.press/catalog/item/6368	Мосягин Г.М. Теория оптико-электронных систем. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э Баумана, 2020. 348 с.	5
ББК 32.844	Практические расчёты при конструировании электронных устройств: учеб. пособие / В. Т. Николаев, С. В. Купцов, С. В. Скляр, В. Н. Тикменов ; под ред. В. Н. Тикменова. Москва: Физматлит, 2017. 352 с.	5
ББК: 39.57.73	Емельянцев Г. И., Степанов А. П., Медведков А. А. Интегрированные инерциально-спутниковые системы ориентации и навигации. СПб.: Изд-во Университет ИТМО, 2018. 115 с.	

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

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

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

URL адрес	Наименование
www.e.lanbook.com	ЭБС «Лань»
www.urait.ru	«Электронное издательство ЮРАЙТ»

www.znaniium.com	Электронно-библиотечная система Znaniium.com
------------------	--

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	52-23
2	Компьютерный класс	14-07
3	Специализированная лаборатория «Радиоприемные устройства»	52-25

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

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

использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Оценить и дать аналитическую оценку общим техническим требованиям, предъявляемым к приемным устройствам и устройствам обработки сигналов радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс*	ПК-1.В.1
2	Виды руководств по эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и их составных частей (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)*	ПК-3.3.1
3	Содержание руководств по эксплуатации радиоэлектронного	ПК-3.3.1

	оборудования аэропортов и воздушных трасс и их составных частей (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)*	
4	Показать практическое умение работать с эксплуатационной документацией радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)*	ПК-3.У.1
5	Показать практическое знание содержание мероприятий по вводу в эксплуатацию радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)*	ПК-4.3.1
6	Показать практическое умение применения теоретических положений инструкции, необходимых для правильной эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и оценки их технического состояния при определении необходимости отправки в ремонт их составных частей (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)*	ПК-4.У.1
7	Привести примеры, подтверждающие владение методами технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)*	ПК-4.В.1
7	Способы настройки составных частей радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)*	ПК-5.3.1
8	Показать практические примеры монтажа и настраивать составные части радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)*	ПК-5.У.1
9	Привести примеры владения навыками монтажа составных частей радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов).	ПК-5.В.1
10	Основные положения руководств по эксплуатации и правил тестирования радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)* при вводе их в эксплуатацию	ПК-6.3.1
11	Привести примеры алгоритмов тестирования и оценки радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)* для диагностики технического состояния	ПК-6.У.1
12	Привести примеры практического владения способами тестирования радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)* при вводе их в эксплуатацию	ПК-6.В.1
13	Положения руководств по эксплуатации и правил настройки радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)* при проведении их технического обслуживания, технические возможности информационно-измерительных систем и диагностического оборудования	ПК-8.3.1
14	Привести примеры использования измерительного оборудования для настройки составных частей радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)* и оценки технического состояния радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в	ПК-8.У.1

	части приемных устройств и устройств обработки сигналов) по основным показателям мониторинга	
15	Привести примеры практического навыка настройки радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)* при проведении их технического обслуживания, методами мониторинга технического состояния радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)*	ПК-8.В.1
16	Привести примеры практического использования средств контроля по проверке технического состояния радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (в части приемных устройств и устройств обработки сигналов)*	ПК-10.В.1

*приемные устройства и устройства обработки сигналов радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс следующих типов:

- АОРЛ-1АС;
- LOC ILS 2700;
- GP ILS 2700;
- DME/NL 2700;
- VOR 2700;
- DVOR 2000/

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

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

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

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1	Провести электрический расчет наземного приемного устройства авиационной системы наблюдения: -разработать структурную и принципиальную схемы приемного устройства; -провести электрический расчет функциональных узлов; - провести схмотехническое моделирование для проверки расчетов; -разработать основные конструктивные решения проектируемого устройства; -разработать чертежи принципиальной схемы и предлагаемых конструкторских решений устройства в целом и отдельного функционального узла.
2	Провести электрический расчет бортового приемного устройства авиационной системы наблюдения: -разработать структурную и принципиальную схемы приемного устройства; -провести электрический расчет функциональных узлов; - провести схмотехническое моделирование для проверки расчетов; -разработать основные конструктивные решения проектируемого устройства; -разработать чертежи принципиальной схемы и предлагаемых конструкторских решений устройства в целом и отдельного функционального узла.
3	Провести электрический расчет наземного приемного устройства системы воздушной навигации:

	<ul style="list-style-type: none"> -разработать структурную и принципиальную схемы приемного устройства; -провести электрический расчет функциональных узлов; - провести схемотехническое моделирование для проверки расчетов; -разработать основные конструктивные решения проектируемого устройства; -разработать чертежи принципиальной схемы и предлагаемых конструкторских решений устройства в целом и отдельного функционального узла.
4	<p>Провести электрический расчет бортового приемного устройства системы воздушной навигации:</p> <ul style="list-style-type: none"> -разработать структурную и принципиальную схемы приемного устройства; -провести электрический расчет функциональных узлов; - провести схемотехническое моделирование для проверки расчетов; -разработать основные конструктивные решения проектируемого устройства; -разработать чертежи принципиальной схемы и предлагаемых конструкторских решений устройства в целом и отдельного функционального узла
5	<p>Провести электрический расчет наземного приемного устройства системы авиационной электросвязи:</p> <ul style="list-style-type: none"> -разработать структурную и принципиальную схемы приемного устройства; -провести электрический расчет функциональных узлов; - провести схемотехническое моделирование для проверки расчетов; -разработать основные конструктивные решения проектируемого устройства; -разработать чертежи принципиальной схемы и предлагаемых конструкторских решений устройства в целом и отдельного функционального узла.
6	<p>Провести электрический расчет бортового приемного устройства системы авиационной электросвязи:</p> <ul style="list-style-type: none"> -разработать структурную и принципиальную схемы приемного устройства; -провести электрический расчет функциональных узлов; - провести схемотехническое моделирование для проверки расчетов; -разработать основные конструктивные решения проектируемого устройства; -разработать чертежи принципиальной схемы и предлагаемых конструкторских решений устройства в целом и отдельного функционального узла.
7	<p>Провести электрический расчет наземного приемного устройства системы автоматизации управления воздушного движения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -разработать структурную и принципиальную схемы приемного устройства; -провести электрический расчет функциональных узлов; - провести схемотехническое моделирование для проверки расчетов; -разработать основные конструктивные решения проектируемого устройства; -разработать чертежи принципиальной схемы и предлагаемых конструкторских решений устройства в целом и отдельного функционального узла.
8	<p>Провести электрический расчет бортового приемного устройства системы автоматизации управления воздушного движения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -разработать структурную и принципиальную схемы приемного устройства; -провести электрический расчет функциональных узлов; - провести схемотехническое моделирование для проверки расчетов; -разработать основные конструктивные решения проектируемого устройства; -разработать чертежи принципиальной схемы и предлагаемых конструкторских решений устройства в целом и отдельного функционального узла.

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код
-------	--	-----

		индикатора
	Тестирование не предусмотрено	

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.
- Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.
- Структура предоставления лекционного материала:
- – изложение материала с использованием доски;
- – изложение материала с использованием проектора, демонстрация слайдов;
- – пояснение конструкции электронных приборов и блоков с использованием стендов.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинара (учебным планом не предусмотрено).

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (учебным планом не предусмотрено)

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ

[621.396 У 82] Устройства генерирования и формирования сигналов: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. Л. Д. Вилесов [и др.]. - СПб.: ГУАП, 2012. 38 с.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Изложены на сайте ГУАП (http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml).

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Изложены на сайте ГУАП (http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Пояснительная записка включает: титульный лист, задание, реферат, содержание, введение, основная часть должна содержать: структурную и принципиальную схемы приемного устройства; электрический расчет функциональных узлов; схемотехническое моделирование для проверки расчетов; основные конструктивные решения проектируемого устройства; чертежи принципиальной схемы и предлагаемых конструкторских решений устройства в целом и отдельного функционального узла; методику измерения одно из эксплуатационно-технических параметров РПМ; заключение, список литературы.

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 Отчет о НИР, ГОСТ 2.105-2019, Общие требования к текстовым документам.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

На самостоятельное изучение выносятся следующие разделы и темы:

Раздел 4. Эксплуатация приемных устройств авиационных радиосредств.

Тема 4.1. Эксплуатация приемных устройств средств навигации и посадки.

Тема 4.2. Эксплуатация приемных устройств средств наблюдения.

Тема 4.3. Эксплуатация приемных устройств средств авиационной электросвязи.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Список вопросов для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости:

Блок 1. Дайте определение амплитудной модуляции. Что такое глубина модуляции. Какие значения может принимать эта величина при сохранении неискаженной формы модулирующего сигнала? Какие искажения амплитудно-модулированного сигнала возможны и в чем проявляется их негативное влияние на тракт передачи информации на всем пути от передатчика до приемника? Каким образом происходит устранение постоянной составляющей из детектированного АМ-сигнала в приемнике? Опишите (изобразите) спектральный состав амплитудно-модулированного сигнала при передаче синусоидального сигнала и при передаче речи.

Блок 2. Дайте определение частотной модуляции. Что такое девиация частоты в ЧМ сигнале? В каких единицах она измеряется? Что такое индекс модуляции? В чем заключается преимущество частотной модуляции перед амплитудной? Изобразите схематически частотно-модулированный сигнал, если в качестве модулирующего сигнала использован меандр.

Блок 3. Какова роль входных цепей радиоприемного устройства? За счет каких свойств входных цепей происходит выделение полезного сигнала на входе в радиоприемное устройство? Каким образом в радиоприемных устройствах может быть организована связь с антенной? Что означают понятия «сильная связь с антенной» и «слабая связь с антенной»? Может ли быть входной фильтр радиоприемного устройства

не перестраиваемым? По какой схеме включают биполярные транзисторы в усилителях радиочастоты на входе радиоприемного устройства? Какой параметр транзистора влияет на уровень шумов приемника? Какие параметры радиоприемного устройства зависят от качества выполнения входных цепей?

Блок 4. Назначение гетеродина. Основные требования, предъявляемые к гетеродину радиоприемного устройства. Способы обеспечения стабильности частоты гетеродина. Какими частотно зависимыми элементами обеспечивается перестройка частоты гетеродина? Назовите простейшие транзисторные схемы, по которым может быть выполнен гетеродин.

Блок 5. Назначение и функции усилителя промежуточной частоты в супергетеродинном приемнике. Основные характеристики УПЧ. Причины возникновения и способы борьбы с перекрестными помехами. Причины возникновения интермодуляции в УПЧ. Способы регулировки усиления в УПЧ. Распределение усиления и частотной избирательности между каскадами УПЧ. Сосредоточенная и рассредоточенная частотная селективность.

Блок 6. Какие требования предъявляются к смесителям? Какую функцию выполняют смесители? Достоинства и недостатки смесителей. Приведите схему и опишите принцип действия балансного диодного смесителя.

Блок 7. Что такое синтезатор частоты? Преимущества и недостатки синтезатора частоты перед гетеродином? Каким образом в синтезаторе частоты формируется сигнал с заданной частотой? Чем обусловлен шаг перестроения частоты на выходе синтезатора? Как управляется синтезатор частоты? Какими элементами обеспечивается стабильность работы синтезатора частоты?

Блок 8. Какую роль играет фильтрация сигнала в радиоприемных устройствах? Каковы преимущества и недостатки цифровой фильтрации в РПУ? Как называются специализированные микросхемы, способные осуществлять цифровую фильтрацию сигнала? Возможна ли цифровая обработка, в частности, фильтрация сигнала в тракте звуковой частоты? Какие средства для этого Вам известны?

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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