

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

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную
программу
проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)

И.А. Вельмисов
(инициалы, фамилия)
(подпись)
« 22 » марта 2025 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
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 22 » марта 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 21

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

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц. (должность, уч. степень, звание) Н.В. Марковская (инициалы, фамилия)
(подпись, дата)

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-2 «Способен настраивать радиоэлектронные системы аэропортов и воздушных трасс при проведении их технического обслуживания, контролировать качество проведения регламентных работ, осуществлять мониторинг их технического состояния по основным показателям»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией и техникой 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, курсовое проектирование.

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

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-2 Способен настраивать радиоэлектронные системы аэропортов и воздушных трасс при проведении их технического обслуживания, контролировать качество проведения регламентных работ, осуществлять мониторинг их технического состояния по основным показателям	ПК-2.3.1 знать руководства по эксплуатации и правила настройки радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс при проведении технического обслуживания, а также назначение, технические характеристики, правила эксплуатации применяемых средств контроля технического состояния, информационно-измерительных систем и диагностического оборудования ПК-2.У.1 уметь работать с руководствами по эксплуатации и инструкциями, необходимыми для правильной эксплуатации радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс и оценки их технического по основным показателям мониторинга ПК-2.В.1 владеть практическими навыками использования средств измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс при проведении их технического обслуживания, методами мониторинга их технического состояния

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика и математический анализ»;
- «Физика»;
- «Метрология и радиоизмерения»;
- «Радиотехнические цепи и сигналы»;
- «Схемотехника»;
- «Электродинамика и распространение радиоволн»;
- «Антенны и устройства СВЧ».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются 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»;
- «Организация радиотехнического обеспечения обслуживания воздушного движения»;
- «Надежность и техническая диагностика радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс».

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)	4/ 144	3/ 108	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)	40	21	19
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.,	Экз.	

Примечание: ** кандидатский экзамен

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. Технические характеристики и структурные схемы авиационных радиоприемных устройств Тема 1.1. Шумовые соотношения в приемных устройствах Тема 1.2. Схемотехнические особенности	18		17		10

входных цепей и избирательных усилителей Тема 1.3. Многокаскадные избирательные усилители Тема 1.4. Преобразователи частоты Тема 1.5. Демодуляторы					
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	16				11
Итого в семестре:	34		17		21
Семестр 7					
Раздел 3 Цифровой тракт обработки сигналов Тема.3.1. Квантование, дискретное представление сигналов. Свойства дискретных сигналов. Тема 3.2 Схемы выполнения цифровых детекторов. Примеры реализации цифровых детекторов. Тема 3.3. Цифровые фильтры. Примеры применения.				17	5
Раздел 4. Особенности построения и эксплуатации приемных устройств авиационных радиосредств. Тема 4.1. Особенности построения средств навигации и посадки Тема 4.2. Особенности построения средств наблюдения Тема 4.3. Особенности построения средств авиационной электросвязи					14
Выполнение курсовой работы				17	
Итого в семестре:				17	19
Итого	34	0	17	17	40

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 Цифровой тракт обработки сигналов Тема.3.1. Квантование, дискретное представление сигналов. Свойства дискретных сигналов. Тема 3.2 Схемы выполнения цифровых детекторов. Примеры реализации цифровых детекторов. Тема 3.3. Цифровые фильтры. Примеры применения.
4	Раздел 4. Особенности построения и эксплуатации приемных устройств авиационных радиосредств. Тема 4.1. Особенности построения средств навигации и посадки Тема 4.2. Особенности построения средств наблюдения Тема 4.3. Особенности построения средств авиационной электросвязи

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					
Всего					

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				
1	Исследование шумовых соотношений в радиоприемнике	6	3	1
2	Исследование преобразователей частоты	6	3	1
3	Исследование фазового квадратурного детектора	5	2	1
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы:

Исследование СЧФ фильтра. Анализ прохождения смеси разных исходных сигналов с шумом через заданную структуру СЧФ фильтра.

Часов практической подготовки: 2

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)		16	
Курсовое проектирование (КП, КР)			17
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		3	
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		2	2
Всего:	40	21	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
Znanium.com	О.Н. Скрытник Радионавигационные системы аэропортов и воздушных трасс. М.: Инфра-М, 2020, 310	

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.Znanium.com	Электронно-библиотечная система Znanium.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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

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;

	Экзаменационные билеты; Тесты.
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	Обобщенная структурная схема радиоканала. Вариант построения радиосистемы выбранного преподавателем назначения для аэропортов и воздушных трасс (бортовых систем ВС).	ПК-2.3.1
2	Классификация по назначению различных радиотехнических систем для аэропортов и воздушных трасс	ПК-2.3.1
3	Виды помех и шумов для радиотехнических систем	ПК-2.3.1
4	Понятие коэффициента шума. Описание приема аддитивной смеси сигнала с шумом в радиоприемном тракте.	ПК-2.3.1
5	Физический смысл законов распределения Рылэя, Райса, критерии выбора порога в системах локации.	ПК-2.У.1
6	Прием сигнала с шумом в системах радиосвязи. Критерии выбора порога. Понятие помехоустойчивости.	ПК-2.У.1
7	Понятие частотной, поляризационной, амплитудной, временной избирательности. Пример применения поляризационной и частотной избирательности для радиотехнических систем для аэропортов и воздушных трасс.	ПК-2.В.1
8	Антенные системы радиотехнических систем для аэропортов и воздушных трасс. Примеры различий в параметрах и технической реализации для разных частотных поддиапазонов и в зависимости от типа назначения.	ПК-2.У.1
9	Усилители радиочастоты. Устойчивость усилителей радиочастоты	ПК-2.3.1
10	Многокаскадные избирательные усилители. Особенности приема сигналов. Пример схемотехнического решения.	ПК-2.В.1
11	Приемник прямого усиления. Цифровой приемник прямого усиления	ПК-2.3.1
12	Супергетеродинный приемник. Пример избирательности по зеркальному каналу приема.	ПК-2.В.1
13	Преобразователь частоты. Побочные каналы преобразования. Шумы преобразователя. Их физические причины и математическое описание	ПК-2.У.1
14	Транзисторные преобразователи частоты. Пример схемотехнического решения.	ПК-2.В.1
15	Диодные преобразователи частоты. Пример схемотехнического решения.	ПК-2.В.1
16	Диодный балансный смеситель.	ПК-2.3.1
17	Амплитудные детекторы.	ПК-2.3.1
18	Ограничители сигналов и их назначение	ПК-2.3.1
19	Фазовые детекторы	ПК-2.3.1
20	Частотный детектор на расстроенных контурах	ПК-2.3.1
21	Частотный детектор, преобразовывающий изменение	ПК-2.У.1

	частоты в изменение фазы	
22	Цифровые синтезаторы частоты, использующие принцип прямого синтеза	ПК-2.В.1
23	Синтезаторы частоты, использующие принцип косвенного синтеза	ПК-2.В.1
24	Генераторы с внешним возбуждением. Режимы работы генератора с внешним возбуждением	ПК-2.У.1
25	Системы автоматической регулировки частоты	ПК-2.В.1
26	Системы автоматической регулировки фазы	ПК-2.В.1
27	Квантование, дискретное представление сигналов. Свойства дискретных сигналов.	ПК-2.У.1
28	Схемы выполнения цифровых детекторов. Пример реализации цифрового разложения входного сигнала в квадратуры	ПК-2.В.1
29	СИС фильтр.	ПК-2.В.1
30	Особенности построения средств навигации и посадки	ПК-2.У.1
31	Особенности построения средств наблюдения радиодиапазона	ПК-2.У.1
32	Особенности построения средств авиационной электросвязи	ПК-2.У.1

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

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

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

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1	Математические модели комплексного дельта-импульса и сигнала с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ). Задать аналоговые математические модели сигналов, указать их свойства. Задать сигналы комплексной форме и комплексную огибающую сигналов.
2	Математические модели комплексного дельта-импульса и сигнала с ФКМ (бинарной фазово-кодовой модуляцией). Задать аналоговые математические модели сигналов, указать их свойства. Задать сигналы комплексной форме и комплексную огибающую сигналов.
3	Задать дискретные модели заданных сигналов, заменив непрерывное время на дискретное $t(i)=i \cdot dt$. Для уточнения дискретной формы сигналов см. примеры Matlab-генераторов сигналов из представленного образца программного пакета. Дополнительно: запрограммировать в Mathcad модели сигналов во временной и частотной области, построить графики при различных значениях параметров
4	Анализ СИС фильтров Хогенауэра: задать структурную схему, передаточную характеристику, частотную характеристику. Определить ключевые параметры, свойства и особенности указанных фильтров
5	Запрограммировать АЧХ и ФЧХ СИС фильтров Хогенауэра в Mathcad. Постройте графики АЧХ и ФЧХ при различных значениях параметров фильтра

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
1	Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Какой диапазон частот выделен согласно требованиям ICAO для работы DME/P? 1) 962-1000,5 кГц 2) 960-1215 МГц 3) 112-136 МГц 4) 150-1299,5 кГц		ПК-2.3.1
2	Прочитайте текст, выберите несколько правильных ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов: Какие из указанных факторов обеспечивают повышение точности DME-P по сравнению с DME-N 1) Повышение крутизны переднего фронта импульсов 2) Разделение каналов запроса и ответа по частоте 3) Введение режимов работы IA и FA 4) Уменьшение длительности импульса		ПК-2.У.1
3	Выбрать правильно соответствие между вопросами и ответами		ПК-2.3.1
	Что представляет собой производная от фазы гармонического сигнала	амплитуда	
	Какой параметр является выходным в детекторе на расстроенных колебательных контурах	частота	
	По какому параметру одна из квадратур гармонического сигнала отличается от другой	время	
	Какой параметр сигнала подвергается дискретизации в АЦП	сдвиг фазы	
4	Опишите правильную последовательность прохождения радиосигнала в обнаружителе гармонического сигнала с неизвестной начальной фазой 1) Преобразователь частоты 2) Сумматор квадратур 3) Делитель квадратур 4) Интегратор		ПК-2.3.1
5	Супергетеродинный приемник. Пример избирательности по зеркальному каналу приема.		ПК-2.В.1

ПРИМЕЧАНИЕ: в таблице предусмотрена следующая система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если

правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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.

Лекция состоит из трех основных частей: вступительной, основной и заключительной.

Вступительная часть определяет название темы, план и цель лекции. Она призвана заинтересовать и настроить аудиторию. В этой части лекции преподавателем излагается актуальность, основная идея, связь данной лекции с предыдущими занятиями, ее основные вопросы. Введение должно быть кратким и целенаправленным.

В основной части лекции реализуется научное содержание темы, все главные узловые вопросы, проводится вся система доказательств с использованием наиболее целесообразных методических приемов. Каждый учебный вопрос заканчивается краткими выводами, логически подводящими студентов к следующему вопросу лекции.

Заключительная часть имеет целью обобщать в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая ее как целостное творение. Каждая из структурных частей лекции чрезвычайно важна в доведении материала обучаемым, и сравнивать их по приоритетности просто некорректно. У каждой из них своя цель, специфика, временные рамки, особенности и сложности. Лекция по своему структурному построению должна придерживаться данных общих правил. Однако отдельные виды лекций все же могут иметь свои особенности как по содержанию, так и по структуре.

Так предусматривается проведение части лекции в форме лекции - визуализации, использующей форму подачи лекционного материала с применением технических средств обучения или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Учебным планом не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

Задание к выполнению лабораторной работы выдается каждому обучающемуся индивидуально. Перед выполнением лабораторной работы проводится коллоквиум с проверкой базовых теоретических знаний по теме лабораторной работы и по ходу ее выполнения. Лабораторная работа выполняется студентом самостоятельно. При сдаче лабораторной работы оценивается уровень освоения обучающимся темы лабораторной работы и корректность ответов на дополнительные вопросы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе выполняется в письменном виде. Титульный лист соответствует требованиям к оформлению, представленным на сайте ГУАП по электронному адресу: <https://guap.ru/standart/doc>.

Отчет содержит следующие обязательные разделы: Цель работы, задачи работы, исходные данные, полученные результаты, выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о лабораторной работе должно соответствовать ГОСТ 2.105-95

«Общие требования к текстовым документам». Все расчеты производятся в системе СИ с представлением в отчете промежуточных результатов. Выводы по лабораторной работе должны соответствовать цели и задачам лабораторной работы.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Научиться проводить электрические расчеты бортового приемного устройства или системы; 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.

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).

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.

Требования к текущему контролю успеваемости:

- преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости на первом занятии.
- текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится не менее одного раза в семестр.

При проведении промежуточной аттестации будут учитываться:

- посещаемость занятия студентами;
- подготовленность студентов к занятию;
- наличие в необходимом количестве защищенных отсчетов по лабораторным и практическим работам;
- наличие КП, выполненного в ходе самостоятельной работы.

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».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Допуск к экзамену предоставляется обучающимся при условии:

- наличия в необходимом количестве защищенных отсчетов по лабораторным работам;
- наличия КП, выполненного в ходе самостоятельной работы.

Оценка по экзамену выставляется на основании

- текущего количества баллов, набранных обучающимися в течение семестра;
- письменных и устных ответов на два вопроса из перечня вопросов к экзамену по дисциплине.

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