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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

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

Ю.В. Бакшеева
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«20» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Устройства приема и обработки сигналов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности/ специализации	Радиотехнические системы радиолокации и радионавигации
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.	17.02.2026	А. А. Хоменко
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«17 » февраля 2026 г, протокол № 2

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н.	17.02.2026	Ю.В. Бакшеева
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.	17.02.2026	Н.В. Марковская
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Устройства приема и обработки сигналов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности «Радиотехнические системы радиолокации и радионавигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»

ПК-4 «Способен выполнять расчет деталей, узлов и устройств радиотехнических систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с освоением основных методов приема и обработки сигналов; теории и методов оптимального приема сообщений; методов обеспечения основных характеристик радиоприемных устройств (РПУ); физических принципов, используемых при построении усилительно-преобразовательных трактов и функциональных узлов РПУ; методов экспериментального исследования, проектирования и эксплуатации радиоприемников .

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели преподавания дисциплины – усвоение основ теории и принципов построения устройств приема и обработки сигналов, используемых в различных радиотехнических системах, в первую очередь в системах связи; получение студентами необходимых навыков в области системного и схемотехнического проектирования приемных устройств различного назначения

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 реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	ПК-2.З.1 знать методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем ПК-2.У.1 уметь проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен выполнять расчет деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	ПК-4.З.1 знать методы расчета деталей, узлов и устройств радиотехнических систем ПК-4.У.1 уметь выполнять расчет деталей, узлов и устройств радиотехнических систем ПК-4.В.1 владеть навыками подготовки структурных и функциональных схем радиотехнических систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- математика
- физика
- информатика
- радиотехнические цепи и сигналы
- схемотехника аналоговых электронных устройств
- метрология и радиоизмерения».

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

- основы теории связи
- системы радиосвязи с подвижными объектами

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	
		№7	№8
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	4/ 144	2/ 72
Из них часов практической подготовки	24	16	8
Аудиторные занятия, всего час.	30	22	8
в том числе:			
лекции (Л), (час)	6	6	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	14	6	8
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	*		*
экзамен, (час)	9	9	
Самостоятельная работа, всего (час)	177	113	64
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Дифф. Зач.	Экз.	Дифф. Зач.

Примечание: **кандидатский экзамен

* - часы , не входящие в аудиторную нагрузку

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 7					
Раздел 1. Тема 1.1. Тема1.2.	1				30
Раздел 2. Тема 2.1 Тема 2.2 Тема 2.3 Тема 2.4	1				30
Раздел 3. Тема 3.1 Тема 3.2 Тема 3.3	2				23
Раздел 4. Тема 4.1 Тема 4.2 Тема 4.3 Тема 4.4	2				30

Итого в семестре:	6	6	10		113
Семестр 8					
Раздел 5 Тема 5.1 Тема 5.2 Тема 5.3 Тема 5.4					
Раздел 6 Тема 6.1 Тема 6.2					
Раздел 7 Тема 7.1 Тема 7.2 Тема 7.3					
Раздел 8 Тема 8.1 Тема 8.2 Тема 8.3 Тема 8.4					
Выполнение курсового проекта		8		0	64
Итого в семестре:		8			64
Итого:	6	14	10	0	177

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	1. Общие сведения об устройствах приема и обработки сигналов. 1.1 Назначение, состав, основные структурные схемы приемных устройств. 1.2. Основные качественные показатели приемного устройства.
2	2. Помехи радиоприему. 2.1. Классификация, общие характеристики помех. 2.2 Внутриприемные шумы, первичные источники, модели. 2.3 Коэффициент шума и шумовая температура. 2.4. Пороговая чувствительность и связь ее с коэффициентом шума
3	3. Входные устройства, усилители ВЧ и СВЧ. 3.1 Назначение, классификация и основные качественные характеристики входных устройств 3.2 Водные устройства с ненастроенной антенной 3.3 Малошумящие УВЧ приемников
4	4.Преобразователи частоты. 4.1. Назначение, состав, принцип действия, классификация, основные качественные показатели. 4.2. Транзисторный преобразователь частоты.

	4.3. АЧХ смесителя, побочные каналы приема. Интерференционные свисты. 4.4. Шумы гетеродина, балансные схемы преобразователей частоты.
5	5. Детекторы радиосигналов. 5.1. Назначение, классификация и основные качественные характеристики детекторов. 5.2 Амплитудные детекторы 5.3 Частотные детекторы 5.4 Фазовые детекторы
6	6.Усилители промежуточной частоты 6.1Назначение, классификация. основные характеристики 6.2 Варианты принципиальных схем
7	7.Демодуляторы сигналов 7.1Амплитудные детекторы, назначение, основные характеристики 7.2. Фазовые детекторы 7.3 Частотные детекторы
8	8.Ручные и автоматические регулировки в устройствах приема и обработки сигналов. 8.1. Классификация и основные качественные показатели систем автоматического регулирования усиления (АРУ). 8.2 Непрерывные системы АРУ с обратной связью. Назначение и характеристики отдельных структурных узлов. 8.3. Назначение, классификация и качественные характеристики систем АПЧ. 8.4. Работа непрерывной системы АПЧ в режиме больших и малых расстроек

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 дисципл ины
Семестр 7					
1	Основные качественные характеристики приемника	Решение задач	4	4	1
Семестр 8					
1	Коэффициент шума, пороговая чувствительность приемника	Решение задач	2	2	2
2	Преобразователи частоты	Решение задач	2	2	3
3	Автоматическая регулировка усиления	Решение задач	2	2	4
4	Автоматическая подстройка частоты	Решение задач	2	2	8
Всего			12	12	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ /п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
	Исследование общих показателей радиовещательного приемника	2	1
	Исследования преобразователя частоты	2	4
	Исследование амплитудного детектора	2	5
Семестр 8			
	Исследование радиолокационного УПЧ	4	6
	Всего:	10	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсового проекта: проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Часов практической подготовки:10

Примерные темы заданий на курсовой проект 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 7, час	Семестр 8, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	57	43	14
Курсовое проектирование (КП, КР)	40		40
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	25	25	
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)	35	25	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20	
Всего:	177	113	64

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396.62 К61	Устройства приема и обработки сигналов. Е.А.Колосовский. Уч.пособие для вузов М:Горячая линия -Телеком,2007,456с.	66
621.396.62 Г61	Головин О.В. Радиоприемные устройства. М:Высшая школа, 2004	12
22-36 Р15	Саломасов В.В. Радиоприемные устройства, методические указания к курсовому проектированию, ЛИАП,1985	10
621.396.9 С16	Саломасов В.В., Хоменко А.А. Приемные устройства локационных систем.–ЛИАП, 1988.	18
621.396.2 И88	Саломасов В.В., Хоменко А.А.,Бакшеева Ю.В., Поваренкин Н.В. Устройства приема и обработки сигналов: исследование показателей и функциональных узлов радиовещательного приемника.–С-Пб. ГУА,2019, 99 с.	22
22-45 И88	Марголин Г.М. и др. Исследование узлов радиолокационного приемника, метод.указания к выполнению лаб.раб. ГААП,1993	28
22-18(а) И88	Марголин Г.М. и др. Исследование радиовещательного приемника, метод.указания к выполнению лаб.раб. ГААП,1992	28
621.396.62 Р15	Радиоприемные устройства. П/ред. А.П.Жуковского М:Высшая школа,1989,341с	30
621.396.62 Б90	. Радиоприемные устройства:учебник для вузов, п/ред. Н.И.Чистякова.– Радиоприемные устройства :учебник для вузов, п/ред. Н.И.Чистякова. М.: Радио и связь , 1986,320 с.	98
	Дворников С.В., Крячко А.Ф.,Мичурин С.В. Устройства приема и обработки сигналов 2020 (есть электронная версия в библиотеке ГУАП)	25
	Хоменко А.А. Конспект лекций по дисциплине УПиОС, ч.1, ч.2, СПб, ГУАП, 2019 (электронная версия в библиотеке ГУАП)	

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
	Не предусмотрено

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	22-02
3	Специализированная лаборатория «РПУ»	22-02
4	Стенд	22-02

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля 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; Тесты.
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты.
Выполнение курсового проекта	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта.

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»	– 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»	– 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»	– 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»	– 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	Назначение и виды ручных и автоматических регулировок в устройствах приема и обработки сигналов	ПК-2.З.1
2	Классификация и основные качественные показатели систем автоматического регулирования усиления (АРУ).	ПК-2.У.1
3	Непрерывные системы АРУ с обратной связью. Назначение и характеристики отдельных структурных узлов.	ПК-4.З.1
4	Анализ работы непрерывной системы АРУ с обратной связью.	ПК-4.У.1
5	Графический анализ непрерывной системы АРУ с обратной связью с произвольной характеристикой	ПК-4.В.1

	регулируемого усилителя в установившемся режиме.[	

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
1	Назначение и виды ручных и автоматических регулировок в устройствах приема и обработки сигналов	ПК-2.З.1
2	Классификация и основные качественные показатели систем автоматического регулирования усиления (АРУ).	ПК-2.У.1
3	Непрерывные системы АРУ с обратной связью. Назначение и характеристики отдельных структурных узлов.	ПК-4.З.1
4	Анализ работы непрерывной системы АРУ с обратной связью.	ПК-4.У.1
5	Графический анализ непрерывной системы АРУ с обратной связью с произвольной характеристикой регулируемого усилителя в установившемся режиме.[	ПК-4.В.1

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 выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
1	Приемное устройство обзорной РЛС
2	Приемное устройство вторичного радиолокатора
3	Приемное устройство аэродромного обзорного радиолокатора
4	Приемное устройство самолетной метеонавигационной РЛС
5	Приемное устройство самолетной метеонавигационной РЛС
6	Приемник УКВ стереофонических сигналов
7	Приемное устройство радиовысотомера малых высот мм диапазона
8	Приемное устройство радиовысотомера больших высот
9	Приемное устройство самолетной обзорной РЛС 2 см диапазона
10	Приемное устройство обзорной РЛС с высоким разрешением

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

ВАРИАНТ - 1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных.	ПК-2.У.1

<table>
<tr><td></td><td>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ
«Для повышения чувствительности супергетеродинного приемника надо предпринять действие:»
1.Увеличить усиление в тракте промежуточной частоты
2.Уменьшить коэффициент шума первых каскадов РПУ.
3.Понизить коэффициент шума усилителя частоты модуляции
4.Увеличить коэффициент усиления в тракте частоты модуляции</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.
Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
"Укажите, какие из перечисленных радиосигналов являются сложными. Обоснуйте выбор ответов»
1. ЛЧМ-сигнал
2. Радиоимпульс с прямоугольной огибающей
3. Односторонний экспоненциальный радиоимпульс
4. Фазоманипулированный сигнал по коду Баркера
5. Узкополосный радиоимпульс</td><td>ПК-2.З.1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Задание закрытого типа на установление соответствия.
Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.
"К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.
<table>
<tr><td colspan="2">Изменение параметра сигнала</td><td colspan="2">Вид модуляции сигнала</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Изменение амплитуды высокочастотного сигнала</td><td>1</td><td>Угловая модуляция</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Изменение фазы высокочастотного сигнала</td><td>2</td><td>Амплитудная модуляция</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Изменение частоты высокочастотного сигнала</td><td>3</td><td>Фазовая модуляция</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Изменение либо частоты, либо фазы высокочастотного сигнала</td><td>4</td><td>Частотная модуляция</td></tr>
</table></td><td>ПК-4.З.1</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Задание закрытого типа на установление последовательности.
Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.
"Типовая структурная схема супергетеродинного приемника состоит из последовательно включённых блоков».
Расположите следующие блоки в порядке возрастания номера от антенны до оконечного устройства. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:
А. Смеситель
Б. Усилитель высокой частоты
В. Входная цепь
Г. Фильтр промежуточной частоты
Д. Демодулятор
Е. Усилитель частоты модуляции
Ж. Усилитель промежуточной частоты</td><td>ПК-4.В.1</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Задание открытого типа с развернутым ответом.
Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
"Опишите возможные способы повышения избирательности приемника по зеркальному каналу"</td><td>ПК-4.У.1</td></tr>
</table>

ВАРИАНТ- 2

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Примерный перечень вопросов для тестов</th><th>Код индикатора</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных.
Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ
«Укажите, сколько максимумов будет иметь АЧХ преобразователя частоты, если выключить гетеродин»
1.Три
2. Пять
3. Один
4. Ни одного
5. Бесконечное число максимумов</td><td>ПК-2.У.1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.
Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
"Укажите, какие из перечисленных определений модуляции являются верными. Обоснуйте выбор ответов»
1. Процесс изменения формы ВЧ сигнала
2. Перенос спектра модулирующего сигнала в высокочастотную область
3. Изменение параметров модулирующего сигнала
4. Изменение одного или нескольких параметров ВЧ сигнала</td><td>ПК-2.З.1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Задание закрытого типа на установление соответствия.
Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.
"К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.
<table>
<tr><th colspan="2">Процедуры, выполняемые в системах связи</th><th colspan="2">Название стандартных процедур</th></tr>
<tr><td>А</td><td>Отождествление мобильной станции с одной из зарегистрированных</td><td>1</td><td>Скремблирование</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Установление подлинности какого-то объекта</td><td>2</td><td>Шифрование</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Преобразование открытого текста в криптограмму</td><td>3</td><td>Идентификация</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Наложение на коды символов открытого текста кодов случайной последовательности чисел</td><td>4</td><td>Аутентификация</td></tr>
</table></td><td>ПК-4.З.1</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Задание закрытого типа на установление последовательности.
Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.
Расположите следующие двоичные числа в порядке убывания. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:
А. 10101
Б. 101010
В. 101101
Г. 11010</td><td>ПК-4.В.1</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Задание открытого типа с развернутым ответом.
Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</td><td>ПК-4.У.1</td></tr>
</table>

	"Укажите существующие способы повышения чувствительности радиоприемника»	

ВАРИАНТ- 3

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Примерный перечень вопросов для тестов</th><th>Код индикатора</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных.
Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ
«Укажите, какой преобразовательный нелинейный элемент даёт более выраженный эффект обратного преобразования частоты»
1. С малой входной проводимостью
2. С большой выходной проводимостью
3. С большой проводимостью обратного действия
4. С малой проводимостью прямого действия</td><td>ПК-2.У.1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.
Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
"Укажите, какие из перечисленных видов модуляции эффективны с точки зрения оптимизации энергетического режима усилителя мощности радиопередатчика. Обоснуйте выбор ответов»
1. Амплитудная
2. Частотная
3. Фазовая
4. Амплитудно-фазовая
5. Квадратурная амплитудная манипуляция</td><td>ПК-2.З.1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Задание закрытого типа на установление соответствия.
Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.
"К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.
<table>
<tr><th colspan="2">Действия с двоичными числами</th><th colspan="2">Результаты действий с двоичными числами</th></tr>
<tr><td>А</td><td>1100 + 101</td><td>1</td><td>11001</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>101 x 101</td><td>2</td><td>10001</td></tr>
<tr><td>В</td><td>1011- 101</td><td>3</td><td>011</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>10010 : 110</td><td>4</td><td>110</td></tr>
</table></td><td>ПК-4.З.1</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Задание закрытого типа на установление последовательности.
Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.
В системах мобильной связи канальное кодирование выполняется в несколько этапов. Расположите следующие этапы в порядке последовательного выполнения канального кодирования. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:
А. Шифрование
Б. Блочное кодирование
В. Перемежение
Г. Свёрточное кодирование</td><td>ПК-4.В.1</td></tr>
</table>

5	Задание открытого типа с развернутым ответом. **Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ** "С какой целью в современных мобильных системах связи применяется многоуровневая фазовая модуляция"	ПК-4.У.1

* Примечание: при оценивании тестов применяется следующая система оценивания:

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

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.

<u>Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала</u>:

– 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.

Лекционный материал имеется в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

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.

– Представлены в методических указаниях к выполнению лаб.работ:
– 1.Марголин Г.М. и др. Исследование радиовещательного приемника, метод.указания к выполнению лаб.раб. ГААП,1992. Шифр 22-18а.
– 2. Марголин Г.М. и др. Исследование узлов радиолокационного приемника, метод.указания к выполнению лаб.раб. ГААП,1993.Шифр 22-45

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.

Саломасов В.В. Радиоприемные устройства, методические указания к курсовому проектированию, ЛИАП,1985.Шифр 22-36

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.

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».

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