

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)

« 19 » февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистическая радиотехника»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Радиотехнические системы радиолокации и радионавигации
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

  
(подпись, дата)

С.С.Поддубный  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«11» февраль 2025 г, протокол № 2

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Ю.В. Бакшеева  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Статистическая радиотехника» 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»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением оптимальных и подоптимальных алгоритмов работы обнаружителей радиосигналов и измерителей их параметров.

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

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

Целью преподавания дисциплины <<Статистическая радиотехника >> (СТРТ) является формирование у студентов фундаментальных знаний в области современных и перспективных методов оптимизации обработки сигналов в аналоговых и цифровых радиотехнических системах на базе статистической теории принятия решений.

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-2.3.1 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

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- « Теория вероятности и математическая статистика \_\_\_\_\_ »,
- « Радиотехнические цепи и сигналы \_\_\_\_\_ »,
- ...« Математический анализ »

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

- « Устройства приема и преобразования сигналов \_\_\_\_\_ »,
- « Помехоустойчивость РТС \_\_\_\_\_ »,

## 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	
		№5	№6
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	6/ 216	4/ 144	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	68	51	17

<b>Аудиторные занятия</b> , всего час.	102	68	34
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	51	34	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	45	45	
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	69	31	38
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Зачет	Экз.	Зачет

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)
<b>Семестр 5</b>					
Раздел 1. Предмет, цель и содержание дисциплины Тема 1.1. - Определение РТС, классификация РТС, задачи, решаемые РТС. Тема 1.2.– Обработка сигналов, эффективность обработки, критерий качества обработки. Тема 1.3.– Последовательность операции, при синтезе оптимальных алгоритмов обработки, подоптимальные алгоритмы.	7	14	7		11
Раздел 2. Модели полезных и помеховых сигналов Тема 2.1. – Классификация полезных сигналов, требования к моделям, математические формы записи моделей полезных сигналов. Тема 2.2 – Классификация помеховых сигналов, математические формы записи моделей помеховых сигналов. Тема 2.3. – Модели одиночных принимаемых сигналов и пачек импульсов.	10	20	10		20
Итого в семестре:	17	34	17		31
<b>Семестр 6</b>					
Раздел 4. – Оценка параметров принимаемых сигналов. Тема 4.1. – Постановка задачи оценивания, общие сведения. Тема 4.2. – Критерий Байеса в задаче оценивания параметров, функция потерь.	5	5			10

Раздел 5.-- Не байесовские критерии. Тема 5.1. –Не байесовские критерии оценивания, метод максимального правдоподобия (МП). Тема 5.2. – МП оценка неэнергетического параметра. Тема 5.3. – МП оценка	6	6			10
Раздел 6 Примеры нахождения оценок. Тема 6.1-МП оценка амплитуды сигнала с остальными известными параметрами. Тема 6.2--МП оценка начальной фазы.	6	6			18
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	34	51	10	0	69

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
<b>1</b>	Предмет, цель и содержание дисциплины. Определение РТС, классификация РТС, задачи решаемые РТС, понятие об обработке сигналов, последовательность операции при синтезе оптимальных алгоритмов обработки.
<b>2</b>	Модели полезных и помеховых сигналов. Математические представления полезных сигналов. Модели одиночных принимаемых сигналов. Модели пачек принимаемых сигналов. Разрешающая способность, классификация помех и их математические модели.
<b>3</b>	Обнаружение радиосигналов. Классификация задач обнаружения. Критерии качества в задачах обнаружения и различения. Отношение правдоподобия. Синтез и анализ алгоритмов обнаружения для различных моделей сигналов на фоне белого гауссова шума. Корреляционная и фильтровая обработки. Характеристики обнаружения. Различение сигналов в системах связи и телекоммуникации. Обнаружение сигналов принимаемых на фоне окрашенного шума.
<b>4</b>	Оценка параметров принимаемых сигналов. Критерий Байеса, байесовские оценки при квадратичной и простой функциях потерь, варианты их реализации. Оценки максимального правдоподобия и их свойства. Приближенные методы синтеза алгоритмов максимального правдоподобия оценивания скалярных и векторных параметров сигнала. Дискриминаторы. Потенциальная точность оценивания координатных параметров.

<b>5</b>	Оценка амплитуды сигнала с полностью известными остальными параметрами.
<b>6</b>	Оценка начальной фазы радиосигнала.

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

#### 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
<b>Семестр 7</b>					
1	Обнаружение сигналов	решение задач	8	8	3
<b>Семестр 8</b>					
1	Оценка параметров	решение задач	8	8	5
<b>Всего</b>			<b>16</b>	<b>8</b>	

#### 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
<b>Семестр 7</b>				
1	Корреляционные свойства сигналов и помех	3	3	2
2	Обнаружение радиосигналов	3	3	3
1	Оценка угловой координаты	4	4	6
<b>Всего</b>		<b>10</b>		

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 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 5, час	Семестр 6, час
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		31	38
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)			

Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)			
Всего:	69	31	38

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)
621.396.9 У82	Устройства выделения локационных сигналов из помех [Текст] / ред. : А. П. Лукошкин. - Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. - 230 с. : рис. - Библиогр.: с. 223 - 228 (116 назв.).	7
621.391 023	Обработка сигналов в радиотехнических системах: Учебн. Пособие / Далматов А.Д., Елисеев А.А., Лукошкин А.П., Оводенко А.А., Устинов Б.В.; Под ред. А.П. Лукошкина.-Л: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. 400 с.	25
621/391 М 16	Сложные сигналы. : учебно- методическое пособие / П.В. Маковецкий, А.Г. Охонский, С.С. Поддубный:-С.-Петербург. Гос.университет аэрокосмического приборостроения.-СПб.: Изд-во ГУАП 2010.-72с.: рис.-Библиогр.: с. 70 (7 назв.).-ISBN 978-5-8088-0564-4: Б.ц.- Текст: непосредственный	56
621/391 М 16	Сложные сигналы. : учебно-методическое пособие / П.В. Маковецкий, А.Г. Охонский, С.С. Поддубный:-С.-Петербург. Гос.университет аэрокосмического приборостроения.-СПб.: Изд-во ГУАП 2010.-72с.: рис.-Библиогр.: с. 70 (7 назв.).- ISBN 978-5-8088-0564-4: Б.ц.-Текст: непосредственный	56



--	--	--

## 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
Электронная библиотека СПб ГУТ	<a href="http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index/php">http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index/php</a>
ЭБС «Айбукс»	<a href="http://lib.ibooks.ru">http://lib.ibooks.ru</a>
ЭБС «Лань»	<a href="http://lanbook.com">http://lanbook.com</a>

## 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	22-03
2	Мультимедийная лекционная аудитория	22-06

## 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 Тесты.

Зачет	Список вопросов; Тесты
-------	---------------------------

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

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	Задачи решаемые РТС.	ПК-2.3.1
2	Математические модели полезных сигналов.	ПК-2.У.1

3	Модели принимаемых импульсных сигналов; одиночных и пачек.	ПК-2.3.1
4	Критерии качества в задаче обнаружения.	ПК-2.3.1
5	Корреляционный обнаружитель одиночного импульсного сигнала с полностью известными параметрами: дискретная обработка.	ПК-2.3.1
6	Корреляционный обнаружитель одиночного импульсного сигнала с полностью известными параметрами: аналоговая обработка.	ПК-2.3.1
7	Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с полностью известными параметрами на согласованном фильтре.	ПК-2.3.1
8	Частотная характеристика согласованного фильтра.	ПК-2.3.1
9	Форма сигнала на выходе согласованного фильтра и коррелятора.	ПК-2.3.1
10	Характеристики обнаружения сигнала с полностью известными параметрами.	ПК-2.3.1
11	Принцип построения обнаружителей квазидетерминированных сигналов с неизвестными параметрами.	ПК-2.3.1
12	Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с неизвестной начальной фазой.	ПК-2.3.1

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
1	Характеристики обнаружения сигнала с неизвестной начальной фазой.	ПК-2.У.1
2	Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с неизвестной начальной фазой и интенсивностью.	ПК-2.У.1
3	Характеристики обнаружения сигнала с неизвестной начальной фазой и интенсивностью.	ПК-2.У.1
4	Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с неизвестными неинформационными и информационными параметрами.	ПК-2.У.1
5	Обнаружение когерентных пачек импульсных сигналов.	ПК-2.У.1
6	Обнаружение некогерентных пачек импульсных сигналов.	ПК-2.У.1
7	Критерий Байеса в задаче оценки параметров сигналов, функции потерь.	ПК-2.У.1
8	Оценки параметров сигналов при квадратичной и простой функциях потерь.	ПК-2.У.1
9	Не байесовские критерии алгоритмов оценки параметров сигналов.	ПК-2.У.1
10	Оценки максимального правдоподобия: алгоритмы их получения и свойства.	ПК-2.У.1
11	Максимально правдоподобная оценка неэнергетического параметра сигнала методом непосредственного отыскания максимума отношения правдоподобия.	ПК-2.У.1
12	Максимально правдоподобная оценка неэнергетического параметра сигнала при использовании дискриминатора.	ПК-2.3.1

13	Дисперсия оценки неэнергетического параметра.	ПК-2.3.1
----	---	----------

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 курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

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	<p>Выберите, какие задачи должны решать РЛС.</p> <p>1. Обнаружение целей и измерение их координат.</p> <p>2. Разрешение сигналов, обнаружение целей и измерение их координат.</p> <p>3. Обнаружение целей, измерение их координат, разрешение целей, распознавание и автоматическое сопровождение целей, а также совместная обработка сигналов нескольких РЛС.</p> <p>4. Распознавание целей, разрешение целей, обнаружение целей и оценку их координат.</p>	ПК-2																					
2	<p>Укажите, какой обнаружитель сигнала с полностью известными параметрами является оптимальным.</p> <p>1. Корреляционный.</p> <p>2. Использующий амплитудный детектор.</p> <p>3. Использующий частотный детектор.</p> <p>4. Использующий фазовый детектор.</p> <p>5. Использующий согласованный фильтр.</p> <p>Ответ-1 и 5.</p> <p>Обоснование: оптимальный алгоритм обнаружения может быть реализован как с использованием коррелятора, так и согласованного фильтра, которые имеют одинаковую эффективность.</p>																						
3	<p>Установите последовательность обработки сигналов при приёме сигналов в РЛС обнаружения.</p> <table><tr><td>Вид обработки радиосигналов</td><td>Устройства,</td></tr><tr><td>выполняющие обработку</td><td></td></tr><tr><td>А усиление</td><td>1 пороговое</td></tr><tr><td>устройство</td><td></td></tr><tr><td>Б корреляционная</td><td>2 антенна</td></tr><tr><td>В сравнение с порогом</td><td>3 приёмник</td></tr><tr><td>Г корреляционная</td><td>4 коррелятор</td></tr></table> <p>ОТВЕТ:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td></tr></table>		Вид обработки радиосигналов	Устройства,	выполняющие обработку		А усиление	1 пороговое	устройство		Б корреляционная	2 антенна	В сравнение с порогом	3 приёмник	Г корреляционная	4 коррелятор	А	Б	В	Г	2	3	4
Вид обработки радиосигналов	Устройства,																						
выполняющие обработку																							
А усиление	1 пороговое																						
устройство																							
Б корреляционная	2 антенна																						
В сравнение с порогом	3 приёмник																						
Г корреляционная	4 коррелятор																						
А	Б	В	Г																				
2	3	4	1																				
4	<p>Установите последовательность параметров РЛС в порядке возрастания влияния на точность оценки угловых координат целей.</p> <p>А -начальная фаза принимаемого сигнала.</p> <p>Б- амплитуда принимаемого сигнала.</p> <p>В-ширина диаграммы направленности антенны РЛС</p>																						

	Г- ширина диаграммы направленности антенны РЛС и отношение сигнал/шум.  ОТВЕТ: Г, В, Б, А.	
5	Проведите различие между алгоритмами сигнала принимаемого на фоне белого и окрашенного шума. ОТВЕТ: при обнаружении сигнала принимаемого на фоне окрашенного шума необходимо пропустить входную реализацию, снимаемую с выхода приёмника и опорный сигнал коррелятора через выбеливающие фильтры соответственно. При приёме на фоне белого шума эта операция не нужна.	

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:

- чтение лекции;
  - учебное пособие (Информационные технологии в радиотехнических системах: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. /В.А.Васин, И.Б. Власов, Ю.М. Егоров [и др.]; Под ред. И.Б. Федорова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 768 с. // [http://www.studmed.ru/fedorova-ib-red-informacionnye-tehnologii-v-radiotekhnicheskikh-sistemah\\_703547228f8.html](http://www.studmed.ru/fedorova-ib-red-informacionnye-tehnologii-v-radiotekhnicheskikh-sistemah_703547228f8.html)).

11.2. 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.
- Требования к проведению практических занятий
  - Практические занятия посвящены решению задач, иллюстрирующих основные методы теории функционирования радиотехнических систем (РТС) применительно к обработке радиосигналов в присутствии помех.

11.3. 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

- Задаётся преподавателем в соответствии с темой работы.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

- Структура и форма отчета о лабораторной работе, а также требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ: шифр 22-45 и 22-18(а).

#### 11.4. 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).

#### 11.5. 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.

#### 11.6. 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».
- 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».

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