

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. степеней, звание)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 19 » февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория фильтрации случайных процессов»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	03.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиофизика
Наименование направленности	Радиотехнические системы и комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург 2025 г

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 «Теория фильтрации случайных процессов» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 03.04.03 «Радиофизика» направленности «Радиотехнические системы и комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией оценок и фильтрации случайных процессов.

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

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

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области теории оценок и фильтрации случайных процессов применительно к задачам, решаемым радиотехническими системами.

1.2 Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3.1 знать основные законы физики, радиофизики и математики ОПК-1.У.1 уметь применять знания и методы физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Прикладная теория сигналов в радиофизике»,
- «Теория обнаружения и оценивания».

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

- «Спутниковые радионавигационные системы»,
- «Радиолокационные системы с синтезированной апертурой» и др.

## 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
		№2
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144

<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия</b> , всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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)
<b>Семестр 2</b>					
Раздел 1. Введение	2				11
Раздел 2. Оценки параметров сигналов оптимальные по критерию Байеса	4	4			13
Раздел 3. Не байесовские критерии в задаче оценки параметров. Метод максимального правдоподобия.	2				13
Раздел 4. Примеры оценок параметров радиосигналов методом максимального правдоподобия.	4	8			18
Раздел 5. Алгоритмы фильтрации случайных процессов	5	5			19
Итого в семестре:	17	17			74
Итого	17	17	0	0	74

--	--	--	--	--	--

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>	<p>Раздел 1. Введение</p> <p>Тема 1 Основные определения. Формулировка задач оценки параметров и фильтрации случайных процессов.</p> <p>Тема 2 Связь задачи оценки параметров с задачей обнаружения сигналов с неизвестными параметрами.</p>

2	<p>Раздел 2. Оценки параметров сигналов оптимальные по критерию Байеса</p> <p>Тема 1 Критерий Байеса в задаче оценки параметров, отличие от задачи бинарного обнаружения. Виды функции потерь.</p> <p>Тема 2 Оценка при квадратичной функции потерь.</p> <p>Тема 3 Оценка при простой функции потерь.</p> <p>Тема 4 Достоинства и недостатки оценок по критерию Байеса.</p>
3	<p>Раздел 3. Не байесовские критерии в задаче оценки параметров. Метод максимального правдоподобия (МП).</p> <p>Тема 1 Свойства оценок МП. Алгоритм получения оценок МП. Связь оценок МП с байесовскими оценками при простой и квадратической функциях потерь.</p> <p>Тема 2 Оценка МП неэнергетического параметра, нелинейная оценка.</p> <p>Тема 3 Совместная оценка совокупности параметров.</p> <p>Тема 4 Дисперсия оценки неэнергетического параметра</p> <p>Тема 5 Алгоритм получения оценки МП с использованием дискриминатора.</p>
4	<p>Раздел 3. Не байесовские критерии в задаче оценки параметров. Метод максимального правдоподобия (МП).</p> <p>Тема 1 Свойства оценок МП. Алгоритм получения оценок МП. Связь оценок МП с байесовскими оценками при простой и квадратической функциях потерь.</p> <p>Тема 2 Оценка МП неэнергетического параметра, нелинейная оценка.</p> <p>Тема 3 Совместная оценка совокупности параметров.</p> <p>Тема 4 Дисперсия оценки неэнергетического параметра</p> <p>Тема 5 Алгоритм получения оценки МП с использованием дискриминатора.</p>
5	<p>Раздел 5. Алгоритмы фильтрации случайных процессов.</p> <p>Тема 1 Критерии качества в задаче фильтрации случайных процессов.</p> <p>Тема 2 Постановка задачи оценки случайных процессов.</p> <p>Тема 3 Линейная оценка процессов. Винеровский фильтр.</p> <p>Тема 4 Фильтр Калмана.</p>

#### 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
Семестр 1					
1	Корреляционные свойства сигналов и флюктуационных помех	Решение задач	4		2
2	Оценка амплитуды сигналов	Решение задач	4		4
3	Оценка начальной фазы сигналов	Решение задач	4		4
4	Оценка угловой координаты	Решение задач	5		5
Всего			17		

#### 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
Учебным планом не предусмотрено				
	Всего			

#### 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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	74	74
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:	74	74

#### 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)
621.391 023	Обработка сигналов в радиотехнических системах: Учебн. Пособие / Далматов А.Д., Елисеев А.А., Лукошкин А.П., Оводенко А.А., Устинов	25

	Б.В.; Под ред. А.П. Лукошкина.-Л: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. 400 с.	
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	100
6Ф2.01.391.4 С66	Сосулин Ю.Г. Теория обнаружения и оценивания стохастических сигналов. – М.: Сов. Радио, 1978.	4
. 32.95 К89 621.396.9]	Кузьмин, С. З. Основы проектирования систем цифровой обработки радиолокационной информации: монография/ С. З. Кузьмин. - М.: Радио и связь, 1986. - 352 с.: рис., табл., граф., схем. - Библиогр.: с. 342 - 345 (73 назв.).	19

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

#### 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	22-02

## 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

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– 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	Связь задачи оценки параметров сигналов с задачей обнаружения сигналов	ОПК-1.3.1
2	Постановка задачи оценки параметров сигналов и фильтрации случайных процессов.	
3	Критерий Байеса. Виды функций потерь.	
4	Оценка при простой функции потерь.	
5	Оценка при квадратичной функции потерь.	
6	Достоинства и недостатки оценок по критерию Байеса.	ОПК-1.У.1
7	Не байесовские критерии в задаче оценки параметров.	
8	. Метод максимального правдоподобия (МП). Свойства оценок МП. Связь оценок МП с байесовскими.	
9	Оценки МП неэнергетического параметра. Нелинейная оценка.	
10	Совместная оценка совокупности параметров.	
11	Дисперсия оценки неэнергетического параметра	
12	Алгоритм получения оценки МП с использованием дискриминатора.	
13	Оценка амплитуды сигнала с известными остальными параметрами	
14	Оценка начальной фазы сигнала с известными остальными параметрами.	ОПК-1.В.1
15	Оценка времени прихода радиосигнала.	
16	Оценка частоты принимаемых сигналов.	
17	Оценка направления прихода радиосигнала	

18	Критерии качества в задаче фильтрации случайных процессов.	
19	Линейная оценка процессов. Виноровский фильтр.	
20	Фильтр Калмана.	

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
	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
	<p>Укажите, из каких параметров оцениваемого процесса следует выбирать полосу пропускания следящей системы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из ширины спектра принимаемого сигнала.</li> <li>2. Из значения отношения сигнал/шум.</li> <li>3. Из ширины энергетического спектра процесса подлежащего фильтрации и значения отношения сигнал/шум.</li> <li>4. Из амплитуды принимаемого сигнала.</li> </ol> <p>Ответ- 3.</p>	ОПК-1
	<p>Исследуйте, от каких параметров следящей системы зависит динамическая ошибка.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. От дисперсии шума.</li> <li>2. От амплитуды сигнала.</li> <li>3. От ширины полосы пропускания следящей системы и значения отношения сигнал/шум. .</li> <li>4. От коэффициента усиления в цепи обратной связи следящей системы и значения отношения сигнал/шум..</li> </ol> <p>Ответ- 3 и 4, т. к. коэффициент усиления в цепи обратной связи следящей системы определяет полосу пропускания следящей системы.</p>	
	<p>Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность операций при фильтрации случайных процессов на примере сопровождении целей по дальности при заданном значении скорости в импульсной РЛС.</p> <p>Вид обработки</p> <p>А Поиск цели по дальности, обнаружение и или дискретная система</p> <p>получение грубой оценки дальности.</p> <p>сопровождения по дальности.</p> <p>Устройства</p> <p>1 Аналоговая</p>	

	Б Задание параметров энергетического спектра модулятор перемещает процесс изменения дальности. полустроби в точку грубой	2	Временной центр
	В Введение грубой оценки в систему Корреляционный много канальный сопровождения. обнаружитель или на согласованном	3	оценки. по дальности обнаружитель
	Г Фильтрация процесса изменения дальности- фильтрации сигналов сопровождение цели. выходе дискриминатора. Ответ: А Б В Г 3 4 2 1	4	фильтре. Система ошибки на
	1. Прочитайте текст и установите последовательность операций при решении задачи сопровождения целей импульсной РЛС. А – оценка координат целей. Б - обнаружение целей. В- захват траектории. Г -поиск целей – сканирование диаграммы направленности антенны. Д - сопровождение траектории целей. Е—подтверждение траектории. Ответ: Г Б А В Е Д.		
	В каких случаях можно применять алгоритм линейной фильтрации случайного процесса? Ответ: в тех случаях, когда фильтруемый параметр линейно входит в принимаемый сигнал.		

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 обучающимися 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

#### 11.3. 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).

#### 11.4. 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.

#### 11.5. 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».

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