

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

Кафедра № 23

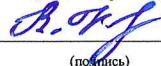
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«24» июня 2024 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

П.Н. Петров
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23
«24» июня 2024 г, протокол № 10/24

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(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)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналоговые устройства пространственно-временной обработки сигналов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности	Лазерная техника и лазерные технологии
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Аннотация

Дисциплина «Аналоговые устройства пространственно-временной обработки сигналов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-7 «Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных оптико- электронных приборов и систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с назначением радиотехнических систем (РТС) и устройств, принципами получения ими информации, ролью лазеров в современных РТС, техническая реализация радиосистем, пространственно-временные (ПВ) преобразования и оптическая обработка сигналов. В круг вопросов также входят: когерентные оптические процессоры, радиооптические антенные решетки, голографические методы, ПВ обработка сигналов акустоэлектронными процессорами и использование лазеров в устройствах оптической обработки сигналов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины «Аналоговые устройства пространственно-временной обработки сигналов», входящей в систему дисциплин на которой базируется подготовка бакалавров техники и технологии по направлению «Лазерная техника и лазерные технологии», является получение студентами необходимых навыков в области изучения физических процессов и явлений. Это позволит использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности при исследовании явлений, происходящих в радиотехнических системах, а также в представлении возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области овладения практическими методами их разработки.

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-7 Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных опто-электронных приборов и систем	ПК-7.3.1 знать основные области применения лазерной техники и лазерных технологий; принципы построения и состав лазерных приборов и систем; принципы конструирования лазерных опто-электронных приборов, их узлов и элементов; оптические материалы и технологии; опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий; методы работы с научно-технической литературой и информацией ПК-7.У.1 уметь анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем; определять, формулировать и обосновывать требования к разрабатываемым узлам и элементам лазерных приборов и систем; обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем с применением информационных ресурсов и технологий

2 Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- математический анализ,
- физика,
- радиотехнические цепи и сигналы,
- материаловедение ,
- электроника,
- электроакустические преобразователи.
- лазерные измерения,
- устройства СВЧ и антенны.

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

- акустооптические устройства,
- функциональные устройства волновой электроники ,
- системы связи,
- лазерные системы специального назначения.

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
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	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 и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лек	П	Л	К	С
	ции	З (СЗ)	Р	П	РС
Семестр 7					
<u>Раздел 1</u>	1				9

Тема 1.1. Современные понятия о радиотехнических системах. Тема 1.2. Пространственно-временное описание процессов.					
Раздел 2. Обобщенная схема и основные характеристики радиосистем Тема 2.1. Структура и порядок изучения дисциплины. Ознакомление с учебной литературой по курсу. Тема 2.2. Назначение радиотехнических систем и устройств. Тема 2.3. Обобщенная схема и основные характеристики радиосистем. Классификация. Тема 2.4. Принципы получения информации радиотехническими системами. Тема 2.5. Апертура антенны как пространственная входная характеристика радиосистемы. Тема 2. 6. Роль лазеров в современных радиотехнических системах.	8		8		30
Раздел 3.Оптимальный приемник ПВ-сигналов. Техническая реализация радиосистем. Тема 3.1. Пространственный тракт согласованного приемника радиосистем с антенной решеткой. Тема 3.2. Оптимальная структура приемного устройства. Тема 3.3. Подоптимальные структуры. ПВ преобразование и оптическая обработка сигналов Тема 3.4. Когерентные оптические процессоры. Тема 3.5. Радиооптические антенные решетки (АР). Тема 3.6. Голографические методы. Тема 3.7. ПВ обработка сигналов акустоэлектронными процессорами. Тема 3.8. Цифровые антенные решетки. Тема 3.9. Использование лазеров в устройствах оптической обработки сигналов	8		9		35
Итого в семестре:	17	0	17	0	74
Итого:	17	0	17	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 приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Современные понятия о радиотехнических системах. Пространственно-временное описание процессов
2	Обобщенная схема и основные характеристики радиосистем Структура и порядок изучения дисциплины. Ознакомление с учебной литературой по курсу. Назначение радиотехнических систем и устройств. Обобщенная схема и основные характеристики радиосистем. Классификация. Принципы получения информации радиотехническими системами. Апертура антенны как пространственная входная характеристика радиосистемы. Роль лазеров в современных радиотехнических системах.
3	Оптимальный приемник ПВ-сигналов. Техническая реализация радиосистем. Пространственный тракт согласованного приемника радиосистем с антенной решеткой. Оптимальная структура приемного устройства. Подоптимальные структуры. ПВ преобразование и оптическая обработка сигналов. Когерентные оптические процессоры. Радиооптические антенные решетки (АР). Голографические методы. ПВ обработка сигналов акустоэлектронными процессорами. Цифровые антенные решетки. Использование лазеров в устройствах оптической обработки сигналов.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

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

4.4. 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			
	Лабораторная работа 1. Исследование дисперсионного	(4 часа)	2

	анализатора спектра.		
	Лабораторная работа 2. Исследование переменной линии задержки на основе дисперсионных ЛЗ.	(4 часа)	2
	Лабораторная работа 3. Исследование анализатора спектра на основе пространственного фильтра.	(4 часа)	3
	Лабораторная работа 4. Исследование акустоэлектронного устройства пространственной обработки сигналов АР.	(5 часа)	3
	Всего:	17	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

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 7, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	74	74
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	64	64
курсовое проектирование (КП, КР)	0	0
расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0
выполнение реферата (Р)	0	0
Подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
домашнее задание (ДЗ)	0	0
контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0

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
[621.396.67 – У82]	1. Устройства СВЧ и антенны / Под ред. Д.И.Воскресенского. – М.: Радиотехника. 2006.-376 с.	19
[621.396.2 - Р15]	2. Цифровые и аналоговые системы передачи:	12
[621.27/29]	Уч. для вузов / Иванов В. И. и др. – М.:	8

	Горячая линия - Телеком, 2003. -232 с. 3. Кайно Г Акустические волны. Устройства, визуализация и аналоговая обработка сигналов. М.: Мир. 1990. - -665 с.	
Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экз.
[621.396.61 – Ц75]	1. Проектирование радиосистем и радиоустройств: Уч. для вузов / Гуткин Л.С. – М.: Радио и связь. 1986.–288 с.	20 4
[621.396.9 – Л84]	2. Обработка сигналов в радиотехнических системах / Под ред. Лукошкина А.П. Л.: Изд. Ленин. университета .1987.- 473с.	2
[621.396.92 – Ф19]	3. Фалькович С.Е. и др. Оптимальный прием ПВ - сигналов в радиоканалах с рассеянием. М.: Радио и связь. 1989.- 296с.	4 2
[621.391.26 – П86]	4. Пространственно - временная обработка сигналов / Под ред. Кремера И.Я. М: Радио и связь. 1984. - -275с.	8 10
[621.27/42]	5. Акустоэлектронные устройства обработки гидроакустических сигналов /В.И. Рогачев, П.Н. Петров, В.С. Кравец, С.В. Кулаков. СПб.: Судостроение, 1993, 184 с.	5
[621.396.67.01 – П78]	6. Проблемы антенной техники / Под. ред. Бахраха Л.Д.: Радио и связь. 1989. - 368 с.	
[621.396.677 – В76] [621.37/39]	7. Воскресенский Д.И. Радиооптические АР. М.: Радио и связь. 1986.-240 с. 8. Кочемасов В.И. Акустоэлектронные Фурье - процессоры. М.: Радио и связь. 1986.-256 с.	

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

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

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://bookfi.org/book/807325 ,	Устройства пространственно-временной обработки сигналов. Методические указания к выполнению лабораторных работ №3,4 / П.Н. Петров, А.В. Сенин, СПб.: ГУАП, 2006, 38с.
http://window.edu.ru/library/pdf2txt/057/45057/21835	Устройства пространственно-временной обработки сигналов. Методические указания к выполнению лабораторных работ №1,2 / П.Н. Петров, А.В. Сенин, СПб.: ГУАП, 2007, 39с.
http://guap.ru/guap/kaf23/	Бугаев А.С., Дмитриев В.Ф., Кулаков С.В. Устройства на поверхностных акустических волнах. С.-Петербург. ГУАП. 2009. 188с.
http://guap.ru/guap/kaf23/	Дмитриев В.Ф. Устройства интегральной электроники. Акустоэлектроника. С.-Петербург. ГУАП, 2006, 168 с.
http://guap.ru/guap/kaf23/	Захарова Е.В., Дмитриев В.Д. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Акустоэлектронные устройства» С.-Петербург. ГУАП. 2011.

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 представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	Гаст, 22-13
5	Специализированная лаборатория «Аналоговые устройства ПВОС»	Гаст, 22-13

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 фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	<p>Список вопросов;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия о р-т системах. Классификация радиосистем. 2. Обобщенная функциональная схема радиосистемы. 3. Направленность излучателей и приемников. Плоская антенна в бесконечном экране. Приближение "Фурье". 4. Направленность излучателей и приемников. Плоская антенна в бесконечном экране. Приближения "тени", "Френеля". 5. Волновое поле как пространственно-временной (ПВ) сигнал. Модели антенн. 6. Описание поля в раскрыве плоской АР. Принцип факторизации. 7. Коэффициент передачи слоя пространства. 8. Импульсная характеристика слоя пространства. <p>Тесты.</p>

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

10.3 Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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 / дифференцированного зачета	Код индикатора

1	Основные понятия о р-т системах. Классификация радиосистем.	ПК-7.3.1
2	Обобщенная функциональная схема радиосистемы.	
3	Направленность излучателей и приемников. Плоская антенна в бесконечном экране. Приближение "тени".	
4	Направленность излучателей и приемников. Плоская антенна в бесконечном экране. Приближение "Френеля".	
5	Направленность излучателей и приемников. Плоская антенна в бесконечном экране. Приближение "Фурье".	ПК-7.У.1
6	Волновое поле как пространственно-временной (ПВ) сигнал.	
7	Модели антенн.	
8	Описание поля в раскрыве плоской АР.	
9	Принцип факторизации.	
10	Коэффициент передачи слоя пространства.	
11	Импульсная характеристика слоя пространства.	
12	Модели формирования отраженного поля.	
13	Физический смысл пространственных частот.	
14	Информационная емкость сигналов. ПВ эквивалентность.	
15	Апертура антенны – пространственная входная характеристика радиосистемы.	
16	Сигнал, принимаемый антенной решеткой.	
17	Выходной сигнал оптимального приемника как ПВ корреляционный интеграл.	
18	Оптимальная структура ПВ приемного устройства. Пространственный тракт согласованного приемника.	
19	Подоптимальные структуры ПВ приемника. Частотно зависимые системы, системы с временным разделением сигналов.	
20	Подоптимальные структуры ПВ приемника. Многоканальные (многолучевые) системы.	
21	Радиооптические антенные решетки (РОАР).	
22	Акустоэлектронные процессоры обработки сигналов АР.	
23	Цифровые приемные антенные решетки (ЦАР).	

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	Основные понятия о р-т системах. Классификация радиосистем.	ПК-7.3.1
2	Обобщенная функциональная схема радиосистемы.	
3	Направленность излучателей и приемников. Плоская антенна в бесконечном экране. Приближение "тени".	
4	Направленность излучателей и приемников. Плоская антенна в бесконечном экране. Приближение "Френеля".	

5	Направленность излучателей и приемников. Плоская антенна в бесконечном экране. Приближение "Фурье".	ПК-7.У.1
6	Волновое поле как пространственно-временной (ПВ) сигнал.	
7	Модели антенн.	
8	Описание поля в раскрыве плоской АР.	
9	Принцип факторизации.	
10	Коэффициент передачи слоя пространства.	
11	Импульсная характеристика слоя пространства.	

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:

- Современные понятия о радиотехнических системах.
- Пространственно-временное описание процессов.

- Принципы получения информации радиотехническими системами.
- Роль лазеров в современных радиотехнических системах.
- Оптимальная структура приемного устройства.
- Аналоговые устройства ПВОС.
- Использование лазеров в устройствах обработки сигналов.

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

1.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

1.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

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

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

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание и требования к проведению лабораторных работ сформулированы в методических работах п.1 и п.2 таблицы 9.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Структура и форма отчета о лабораторной работе изложены в методических работах п.1 и п.2 таблицы 9.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе изложены в методических работах п.1 и п.2 таблицы 9.

Методические указания по проведению лабораторных работ имеются в изданном виде и в виде электронных ресурсов:

Устройства пространственно-временной обработки сигналов. Методические указания к выполнению лабораторных работ №1,2 / П.Н. Петров, А.В. Сенин, СПб.: ГУАП, 2007, 39с., <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/057/45057/21835>.

Устройства пространственно-временной обработки сигналов. Методические указания к выполнению лабораторных работ №3,4 / П.Н. Петров, А.В. Сенин, СПб.: ГУАП, 2006, 38с., <http://bookfi.org/book/807325>.

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

1.6 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.

1.7 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 (посещение занятий, активность и качество защищаемых лабораторных работ).

1.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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».

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