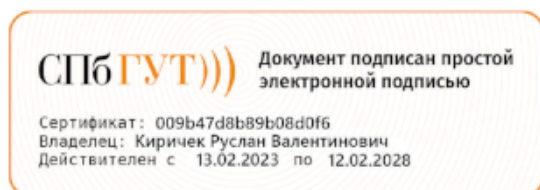


**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

Кафедра _____ Радиосистем и обработки сигналов
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №_23.04/164-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические методы обработки случайных сигналов и полей в
радиотехнических системах

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.01 Радиотехника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Радиотехнические системы

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.03.01 Радиотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 931, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Статистические методы обработки случайных сигналов и полей в радиотехнических системах» является:

подготовка специалистов по проектированию и разработке радиотехнических систем и устройств, владеющих современными методами обработки сигналов и изображений, а также по оптимизации радиотехнических систем

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

обеспечением высокого уровня подготовки специалиста радиотехника, владеющего перспективными методами синтеза и анализа алгоритмов обработки сигналов и полей, а также способного реализовать эти алгоритмы в составе цифровых и аналоговых устройств;- овладением студентами знаниями принципов и алгоритмов обработки сигналов в условиях неопределенности статистического описания модели радиотехнической системы, способов решения задач обнаружения и измерения параметров в условиях априорной неопределенности, моделирования алгоритмов обработки сигналов и изображений в этих условиях, и умениями применить получаемые знания к решению прикладных задач обработки сигналов в различных областях радиотехники в соответствии с требованиями к подготовке кадров, установленными в квалификационной характеристике специальности 11.03.01.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Статистические методы обработки случайных сигналов и полей в радиотехнических системах» Б1.В.28 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.01 Радиотехника». Изучение дисциплины «Статистические методы обработки случайных сигналов и полей в радиотехнических системах» опирается на знания дисциплин(ы) . «Математические методы в теории радиотехнических систем»; «Прикладные пакеты моделирования»; «Цифровая обработка сигналов».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
2	ПК-1	Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-1.1	Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
ОПК-1.2	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-1.3	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
ПК-1.1	Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем
ПК-1.2	Владеет навыками компьютерного моделирования

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры 7
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144
Контактная работа с обучающимися		52.35	52.35
в том числе:			
Лекции		20	20
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)		14	14
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы			-
Защита курсового проекта			-
Промежуточная аттестация		2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		58	58
в том числе:			
Курсовая работа			-
Курсовой проект			-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		58	58
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65
Вид промежуточной аттестации			Экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение.	Введение. Задача обработки сигналов.	7		

2	Раздел 2. Методы описания сигналов и помех в радиотехнических системах.	Классификация сигналов. Детерминированные и стохастические модели. Случайные величины, процессы и поля. Марковские случайные процессы. Уравнение Фоккера-Планка-Колмогорова. Диффузионные процессы. Марковские модели каналов связи. Стохастические дифференциальные и стохастические разностные уравнения. Синтез и анализ СДУ. Одномерные и многомерные (векторные) СДУ. Модели случайных полей.	7		
3	Раздел 3. Обнаружение и различение сигналов в радиотехнических системах.	Постановка задачи обнаружения. Основные критерии обнаружения. Формулировка задачи оптимального обнаружения и различения. Проверка статистических гипотез при обнаружении и различении сигналов при однократных и многократных наблюдениях. Обнаружение и различение полностью известных сигналов (дискретные процессы). Обнаружение постоянных сигналов. Корреляционный приемник и согласованный фильтр. ФТ, ЧТ, m-ичные сигналы. Обнаружение полностью известных сигналов (непрерывные процессы). Обнаружение и различение сигналов при наличии случайных параметров. Обнаружение сигналов со случайной начальной фазой.	7		
4	Раздел 4. Фильтрация сигналов радиотехнических систем.	Постановка задачи фильтрации сигналов. Функции потерь. Критерий МСКО. Основные теоремы фильтрации. Принцип ортогональности. Согласованный фильтр. Скалярный фильтр Винера. Матричный (векторный) фильтр Винера. Цифровой фильтр Винера. Непрерывный фильтр Калмана-Бьюси. Многомерный (векторный) фильтр Калмана. Чувствительность алгоритмов линейной фильтрации. Цифровой фильтр Калмана. Основные соотношения нелинейной оптимальной фильтрации. Фильтр Стратоновича. Расширенный фильтр Калмана. Цифровые нелинейные фильтры.	7		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Статистические методы обработки случайных сигналов и полей в радиотехнических системах» является дисциплиной, завершающей теоретическое обучение по программе 11.03.01 Радиотехника

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение.	2					2
2	Раздел 2. Методы описания сигналов и помех в радиотехнических системах.	6	6	6		20	38

3	Раздел 3. Обнаружение и различение сигналов в радиотехнических системах.	6	4	4		19	33
4	Раздел 4. Фильтрация сигналов радиотехнических систем.	6	6	4		19	35
Итого:		20	16	14	-	58	108

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Введение	2
2	2	Методы описания сигналов и помех. Часть 1	2
3	2	Методы описания сигналов и помех. Часть 2	2
4	2	Методы описания сигналов и помех. Часть 3	2
5	3	Обнаружение и различение сигналов. Часть 1	2
6	3	Обнаружение и различение сигналов. Часть 2	2
7	3	Обнаружение и различение сигналов. Часть 3	2
8	4	Фильтрация сигналов радиотехнических систем. Часть 1	2
9	4	Фильтрация сигналов радиотехнических систем. Часть 2	2
10	4	Фильтрация сигналов радиотехнических систем. Часть 3	2
Итого:			20

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Моделирование и анализ случайных процессов и полей. Часть 1	4
2	2	Моделирование и анализ случайных процессов и полей. Часть 2	2
3	3	Исследование обнаружителей сигналов	4
4	4	Исследование алгоритмы фильтрации	4
Итого:			14

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	2	Расчеты характеристик случайных величин и процессов. Часть 1	4
2	2	Расчеты характеристик случайных величин и процессов. Часть 2	2
3	3	Расчеты характеристик обнаружителей	4
4	4	Расчеты характеристик цифровых фильтров Винера и Калмана. Часть 1	4

5	4	Расчеты характеристик цифровых фильтров Винера и Калмана. Часть 2	2
Итого:			16

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	2	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по разделу 2, подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ, подготовка к экзамену, проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), решение задач и упражнений, выполнение курсовой работы	опрос	20
2	3	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по разделу 3, подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ, подготовка к экзамену, проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), решение задач и упражнений, выполнение курсовой работы	опрос	19
3	4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по разделу 4, подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ, подготовка к экзамену, проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), решение задач и упражнений, выполнение курсовой работы	опрос	19
Итого:				58

11. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;

- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета «Положение о фонде оценочных средств» и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

13.1. Основная литература:

1. Волков, Владимир Юрьевич. Адаптивные, инвариантные и робастные методы обнаружения и различения сигналов : учеб. пособие / В. Ю. Волков ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. - Текст : непосредственный. Ч. 3 / рец.: А. С. Маругин, Ю. А. Ковалгин. - 2012. - 96 с. : ил. - Библиогр.: с. 95-96. - 101.42 р.
2. Балдин, К. В.
Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник – 4-е изд., стер. : [Электронный ресурс] / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев. - М. : Флинта, 2016. - 489 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=22719>. - ISBN 978-5-9765-2069-1 : Б. ц.

13.2. Дополнительная литература:

1. Волков, В. Ю.
Обнаружение и различение сигналов в радиотехнических задачах : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Волков ; ред. В. Н. Гомзин ; рец. Ю. С. Юрченко ;

- М-во Рос. Федерации по связи и информатизации, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2000. - 47 с. : ил. - Библиогр.: с. 40. - (в обл.) : 27.67 р.
2. Волков, Владимир Юрьевич. Адаптивные, инвариантные и робастные методы обнаружения и различения сигналов : учеб. пособие / В. Ю. Волков ; Федер. агентство связи, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2005. - 88 с. : ил. - Библиогр.: с. 87-88. - 63.13 р.
3. Волков, Владимир Юрьевич. Адаптивные, инвариантные и робастные методы обнаружения и различения сигналов : учеб. пособие / В. Ю. Волков ; Федер. агентство связи, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. - Текст : непосредственный. Ч. 2 / рец. Л. С. Турнецкий. - 2008. - 87 с. : ил. - Библиогр.: с. 81. - 102.67 р.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.sut.ru
- lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

15.3. Дополнительные источники

- Денисов, В. П. Радиотехнические системы [Электронный ресурс] / В.П. Денисов, Б.П. Дудко, 2012. - 334 с.
- Тихонов, В. И. Статистическая радиотехника [Текст] : научное издание / В. И. Тихонов ; рец. И. Н. Амиантов, 1982. - 624 с.

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

16.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения

дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Статистические методы обработки случайных сигналов и полей в радиотехнических системах» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить пробелы в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

16.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная,

кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

16.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

16.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание обучающегося на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это

сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждение понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не

хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

16.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 10

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория исследования радиотехнических систем.	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы