

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

Радиосвязи и вещания

(полное наименование кафедры)

СПб ГУТ))

Документ подписан простой  
электронной подписью

Сертификат: 00fd759708ffd39703  
Владелец: Бачевский Сергей Викторович  
Действителен с 15.03.2021 по 14.03.2026



Регистрационный №\_21.04/64-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Проектирование и развитие сетей радиодоступа

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.04.01 Радиотехника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр

(квалификация)

Радиосвязь и радиодоступ

(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 «11.04.01 Радиотехника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 925, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Проектирование и развитие сетей радиодоступа» является:

подготовка к решению задач проектирования, оптимизации и развития сетей беспроводной связи на основе различных технологий с использованием адекватных алгоритмов, методик и специализированного программного обеспечения

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

изучение методик проектирования и тенденций развития сетей радиодоступа, действующих на территории РФ; формирование навыков принятия решений по развитию сети; изучение методов решения задач многокритериальной оптимизации; ознакомление с подходами к решению технических задач, возникающих при эксплуатации и развитии сетей радиодоступа

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Проектирование и развитие сетей радиодоступа» Б1.В.ДВ.05.01 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «11.04.01 Радиотехника». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Приемо-передающие устройства»; «Радиоизмерения и мониторинг в системах и сетях радиосвязи»; «Специальные вопросы построения сетей радиосвязи и радиодоступа»; «Структуры, технологии и протоколы сетей радиодоступа»; «Теория построения радиосистем и сетей радиосвязи»; «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

<b>№ п/п</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
1	ПК-2	Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ
2	ПК-3	Способен разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования
3	ПК-7	Способен участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла разрабатываемой и производимой продукции
4	ПК-12	Способен разрабатывать проектно-документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-2.1	Знает физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем
ПК-2.2	Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем
ПК-2.3	Владеет математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники
ПК-3.1	Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-3.2	Умеет применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-3.3	Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования радиотехнических устройств и систем
ПК-7.1	Знает принципы управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции
ПК-7.2	Умеет использовать информационное пространство для управления производственным процессом
ПК-7.3	Владеет навыками компьютерного жизненного цикла производимой продукции
ПК-12.1	Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации
ПК-12.2	Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации
ПК-12.3	Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	-
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144
<b>Контактная работа с обучающимися</b>	61.35	61.35	
в том числе:			
Лекции	16	16	
Практические занятия (ПЗ)	22	22	
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	
Защита контрольной работы		-	
Защита курсовой работы		-	
Защита курсового проекта	3	3	
Промежуточная аттестация	2.35	2.35	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>	49	49	
в том числе:			
Курсовая работа		-	
Курсовой проект	25	25	

И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала.	24	24
Подготовка к промежуточной аттестации	33.65	33.65
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		Экзамен

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	№ семестра	
			очно- зач- ная	заоч- ная
1	Раздел 1. Введение. Основные понятия.	Цели и задачи дисциплины. Гетерогенная структура современных сетей радиодоступа. Жизненный цикл сети радиодоступа. Принципы проектирования сетей радиодоступа. Пути развития сетей радиодоступа. Многокритериальность задач проектирования и развития сетей радиодоступа. Принципы задания целевой функции. Инженерный инструментарий.	3	
2	Раздел 2. Задачи проектирования сетей радиодоступа	Алгоритм проектирования сети радиодоступа. Подготовка исходных данных. Вопросы лицензирования и управления спектром. Технологическая нейтральность. Выбор оборудования. Капитальные затраты (CAPEX). Оперативные расходы (OPEX). Особенности планирования сети радиодоступа с использованием САПР. Разработка рекомендаций по настройке сетевых параметров. Состав проектной документации.	3	
3	Раздел 3. Построение начального приближения сети радиодоступа.	Архитектура сети начального приближения. Частотные кластеры в сетях GSM и LTE. Рефарминг частотного спектра и его следствия. Основные модели распространения радиоволн. Параметры оборудования. Бюджет радиолинии.	3	
4	Раздел 4. Особенности проектирования сетей радиодоступа поколений 3G и 4G	Выбор модели трафика передачи данных в гетерогенных сетях GSM/UMTS/LTE. Методика планирования сети UMTS/HSPA+. Методика планирования сети LTE. Учет агрегации несущих при расчете пропускной способности. Решение задачи "белых пятен" с применением фемтосотов.	3	

5	Раздел 5. Анализ и оптимизация функциональных показателей сетей радиодоступа	Показатели качества функционирования сети радиодоступа. Сбор и анализ исходных данных для развития и оптимизации сети связи. Анализ жалоб абонентов. Радиоизмерения. Анализ основных статистических показателей работы сетей. Критерии оптимизации сети радиодоступа. Задачи оптимизации. Структурная оптимизация. Параметрическая оптимизация.	3		
6	Раздел 6. Методы оптимизации сети радиодоступа	Система предпочтений лица, принимающего решения (ЛПР). Понятие о множестве Парето. Формирование множества допустимых вариантов построения сети на основе морфологического подхода. Метод сценариев.	3		
7	Раздел 7. Особенности проектирования сетей радиодоступа IoT	Расчёт бюджета потерь сети радиодоступа LoRaWAN. Модель трафика сети радиодоступа LoRaWAN. Оценка пропускной способности сети радиодоступа LoRaWAN.	3		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Проектирование и развитие сетей радиодоступа» является дисциплиной, завершающей теоретическое обучение по программе 11.04.01 Радиотехника

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

#### Очная форма обучения

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение. Основные понятия.	2					2
2	Раздел 2. Задачи проектирования сетей радиодоступа	2	4			8	14
3	Раздел 3. Построение начального приближения сети радиодоступа.	2	4			4	10
4	Раздел 4. Особенности проектирования сетей радиодоступа поколений 3G и 4G	4	8	8		8	28
5	Раздел 5. Анализ и оптимизация функциональных показателей сетей радиодоступа	2	4	6			12
6	Раздел 6. Методы оптимизации сети радиодоступа	2		2		4	8
7	Раздел 7. Особенности проектирования сетей радиодоступа IoT	2	2	2			6
Итого:		16	22	18	-	24	80

## 6. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	4	Планирование сети UMTS/HSPA+ с использованием программного комплекса ONEPLAN RPLS-DB RFP	4
2	4	Планирование сети LTE с использованием программного комплекса ONEPLAN RPLS-DB RFP	4
3	5	Бенчмаркинг сетей радиодоступа с использованием ПО GNet Track	2
4	5	Сравнительный анализ результатов проектирования сети радиодоступа и радиоизмерений	4
5	6	Моделирование методов построения множества Парето	2
6	7	Планирование сети LoRaWAN с использованием программного комплекса ONEPLAN RPLS-DB RFP	2
Итого:			18

## 7. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	2	Выбор параметров хэндоверов в сетях радиодоступа	2
2	2	Методика расчета CAPEX и OPEX	2
3	3	Решение задачи частотного планирования сетей радиодоступа LTE	2
4	3	Решение задачи структурной оптимизации сети радиодоступа	2
5	4	Оценка пропускной способности сети радиодоступа	4
6	4	Расчет бюджета радиолинии LTE	2
7	4	Расчет бюджета радиолинии UMTS	2
8	5	Разработка набора критериев оптимизации сети радиодоступа	2
9	5	Разработка эксперимента для бенчмаркинга сетей радиодоступа с использованием ПО GNet Track	2
10	7	Расчет бюджета радиолинии LoRaWAN	2
Итого:			22

## 8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрен курсовой проект.

### Подготовка к курсовому проектированию.

Курсовое проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, и применению этих знаний к комплексному решению конкретной практической задачи. Системой курсовых проектов студент подготавливается к выполнению более сложной задачи - дипломного проектирования. Курсовое проектирование должно также прививать студентам навыки производства расчетов, составления технико-экономических

записок.

Курсовой проект должен состоять из графической части и расчетно-объяснительной записи. Графический материал должен быть выполнен с учетом требований ЕСКД. В пояснительной записке должны быть обоснованы все технические решения и представлены расчеты, подтверждающие правильность выбора.

Эти обоснования проекта могут быть представлены в виде сравнительных характеристик выбранного решения с другими имеющимися или возможными вариантами, показом их преимуществ и простоты изготовления на существующем оборудовании, удобства эксплуатации, ремонта и техники безопасности работы.

Изложение пояснительной записи должно быть технически грамотным, четким и сжатым.

Таблица 8

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Разработка проекта развития сети радиодоступа (по вариантам)

## 9. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 9

№ раздела дисцип- лины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
2	Анализ алгоритма проектирования сети радиодоступа	отчеты/защита	4
2	Изучение сетевых параметров процедур обеспечения мобильности абонентов (подготовка к практическому занятию)	отчеты/защита	4
3	Изучение методов структурной оптимизации сети радиодоступа (подготовка к практическому занятию)	отчеты/защита	4
4	Изучение методики планирования сети UMTS (подготовка к практическому занятию и лабораторной работе)	отчеты/защита	4
4	Изучение методики планирования сети LTE (подготовка к практическому занятию и лабораторной работе)	отчеты/защита	4
6	Изучение методов построения множества Парето (подготовка к лабораторной работе)	отчеты/защита	4
			Итого: 24

## 10. Перечень учебно-методического обеспечения для 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;
  - методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

## **11. 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.

## **12. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоений дисциплины**

### **12.1. Основная литература:**

1. Бабков, В. Ю. Сотовые системы мобильной радиосвязи: учебное пособие — 2-е изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс] / В. Ю. Бабков, И. А. Цикин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 432 с. : ил. - ISBN 978-5-9775-0877-3 : Б. ц.
2. Фокин, Григорий Алексеевич. Планирование систем мобильной связи [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 ч. / Г. А. Фокин, В. Ю. Бабков ; рец.: С. Б. Макаров, М. А. Сиверс ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный

университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2 : Сети UMTS. - 2017. - 111 с. : ил. - 642.00 р.

## 12.2. Дополнительная литература:

1. Бузов, А. Л. УКВ антенны для радиосвязи с подвижными объектами, радиовещания и телевидения [Текст] / А. Л. Бузов. - М. : Радио и связь, 1997. - 293 с. : ил. - Библиогр.: с. 287-290. - ISBN 5-256-01372-6 (в пер.) : 25000.00 р., 25.00 р.
2. Бабков, Валерий Юрьевич. Проектирование радиосетей сотовых систем связи [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторным работам и практическим занятиям / В. Ю. Бабков, А. В. Никитина, Г. А. Фокин ; рец. Т. П. Казанцева ; Федеральное агентство связи, ГОУВПО "СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1 : Сети GSM (спец. 210402, 210405). - 2010. - 55 с. : ил + табл., прил. : с. 49-54. - Библиогр. : с. 55 . - 105.28 р.
3. Основы управления использованием радиочастотного спектра [Текст] : научное издание / А. Л. Бузов [и др.] ; ред. М. А. Быховский ; рец.: А. С. Сигов, О. Н. Маслов, В. В. Баринов. - М. : URSS. Т. 2 : Обеспечение электромагнитной совместимости радиосистем. - 2012. - 552 с. : ил. - ISBN 978-5-396-00401-6 : 961.43 р.
4. Никитина, Александра Викторовна. Сети радиодоступа четвертого поколения. Стандарт LTE : технологии и процедуры [Текст] : учебное пособие / А. В. Никитина, А. Е. Рыжков ; рец.: И. А. Цикин, Ю. С. Шинаков ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 87 с. : ил., табл. - 112.86 р. Есть автограф: Экз. у3954 Ч3 : Никитина, Александра Викторовна; Рыжков, Александр Евгеньевич
5. Сети стандарта LTE. Развитие технологий радиодоступа [Электронный ресурс] / А. Е. Рыжков [и др.] ; рец.: С. Б. Макаров, В. М. Устименко ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюдж. учреждение высш. проф. образования "С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2015. - 254 с. : ил. - Библиогр.: с. 245-247. - ISBN 978-5-89160-118-5 (в обл.) : 1637.89 р.
6. Быховский, М. А. Основы проектирования цифровых радиорелейных линий связи [Электронный ресурс] / М. А. Быховский, Ю. М. Кирик, В. И. и др. Носов. - Москва : Горячая Линия-Телеком, 2014. - 332 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0309-9 : Б. ц.

## 13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работы сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 10

Наименование ресурса	Адрес
3GPP - 3G Partnership Project	www.3gpp.org
IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers	www.ieee.org
IEEE Communications Society	www.comsoc.org
iot.ru	iot.ru/

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

14.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

14.2. Информационно-справочные системы:

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

**15. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Проектирование и развитие сетей радиодоступа» 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.

15.2. 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.

### 15.3. 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 ученика 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 информации 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, словоописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении 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).

#### 15.4. 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).

## 16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

№ 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 планирование сетей подвижной радиосвязи	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы