

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра Конструирования и производства радиоэлектронных средств
(полное наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор – проректор по учебной работе

Г.М. Машков
1 » 07 2019 г.


Регистрационный №_19.04/150-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика материалов и компонентов техники связи
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы
специальной связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Инженер

(квалификация)

Многоканальные телекоммуникационные 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 «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1035, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физика материалов и компонентов техники связи» является:

Изучение строения и свойств материалов электронных средств; изучение методики выбора материалов для конструкций ЭС, в соответствии с заданными требованиями; изучение принципов действия основных компонентов, их конструктивных особенностей и параметров.

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

формирование у студентов целостного фундаментального мировоззрения на свойства материалов; формирование навыков экспериментальных исследований свойств материалов и, как следствие, их связь с характеристиками электронных средств и элементов оборудования электронных систем и, соответственно, формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области разработки технологий электронных средств и средств связи, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика материалов и компонентов техники связи» Б1.Б.11 является одной из дисциплин базовой части цикла учебного плана подготовки специалиста по направлению «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика»; «Математика (математический анализ)»; «Общая физика».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, установленные ФГОС ВО

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОК-4	Способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач профессиональной деятельности и выбору путей их решения
2	ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
3	ОПК-8	Способность применять современное измерительное, диагностическое и технологическое оборудование, используемое для решения различных научно-технических задач в области профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Код компетенции	знать	уметь	владеть
ОК-4	методы анализа, систематизации и обобщения информации;	Комбинировать алгоритмы решения типовых алгебраических и геометрических задач для практического применения;	методами решения математических задач, необходимых для профессиональной деятельности;
ОПК-2	математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин;	применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики;	навыками использования теоретических основ базовых разделов математики при решении конкретных профессиональных задач.;
ОПК-8	современное измерительное, диагностическое и технологическое оборудование, используемое для решения различных научно-технических задач в области профессиональной деятельности;	применять современное измерительное, диагностическое и технологическое оборудование, используемое для решения различных научно-технических задач в области профессиональной деятельности;	способностью применять современное измерительное, диагностическое и технологическое оборудование, используемое для решения различных научно-технических задач в области профессиональной деятельности;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			4
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	108	108
Контактная работа с обучающимися		50.25	50.25
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		0.25	0.25
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		57.75	57.75
в том числе:			
Курсовая работа			-
Курсовой проект			-

И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала.	49.75	49.75
Подготовка к промежуточной аттестации	8	8
Вид промежуточной аттестации		Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Назначение, классификация, строение материалов РЭС.	Материалы РЭС: виды, назначение и предъявляемые требования. Строение материалов. Общие сведения о процессах создания материалов	4		
2	Раздел 2. Металлические материалы	Атомно-кристаллическое строения металлов, механизм и закономерности кристаллизации металлов. Дефекты структуры реальных металлов, полиморфные и магнитные превращения, понятия об изотропии, анизотропии и магнитострикции. физические методы исследования.	4		
3	Раздел 3. Характеристика сплавов РЭС и методы получения сплавов	Особенности строения, кристаллизации и методов их получения. Диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния железо – углерод.	4		
4	Раздел 4. Характеристика конструкционных металлических материалов и сплавов ЭС, виды обработки.	Технологические особенности, возможности и виды термической и химико-термической обработок конструкционных металлических материалов и сплавов РЭС. Основные требования к материалам несущих конструкций, виды конструкционных материалов	4		
5	Раздел 5. Свойства металлических материалов и сплавов РЭС	Электрические свойства, теплопроводность металлических материалов. Механические свойства металлов и сплавов. Совместимость металлических материалов. Коррозия металлических материалов.	4		
6	Раздел 6. Основные свойства диэлектрических материалов компонентов ЭС	Классификация, назначение и основные особенности диэлектриков. Поляризация диэлектриков, ее виды, методы измерения и расчета. Электропроводность и диэлектрические потери в диэлектриках. Пьезоэлектрические и электретные материалы	4		
7	Раздел 7. Электроизоляционные диэлектрические материалы	Электрические свойства электроизоляционных материалов. Электрическая прочность диэлектриков. Пробой диэлектриков. Виды пробоя	4		

8	Раздел 8. Свойства и основные виды композитов и электроизоляционных материалов.	Физико-химические и механические свойства, электроизоляционных и композиционных материалов Основные виды органических и неорганических электроизоляционных материалов и композитов	4		
9	Раздел 9. Магнитные материалы и свойства магнитных материалов. Ферриты	Классификация магнитных материалов. Свойства магнитных материалов и их параметры. Технология производства ферритов.	4		
10	Раздел 10. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы	Основные характеристики магнитно-мягких и магнитно-жестких материалов - ферро и ферритмагнетиков. Использование магнитных материалов на СВЧ	4		
11	Раздел 11. Полупроводниковые материалы	Основные свойства полупроводников. Основные полупроводниковые материалы.	4		
12	Раздел 12. Назначение и общие характеристики компонентов ЭС	Влияние внешних воздействий на характеристики компонентов. Влияние схемных компонентов на параметры ЭС	4		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Электроника и схемотехника

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Назначение, классификация, строение материалов РЭС.	1				4	5
2	Раздел 2. Металлические материалы	1	1			7	9
3	Раздел 3. Характеристика сплавов РЭС и методы получения сплавов	1	1	4		6	12
4	Раздел 4. Характеристика конструкционных металлических материалов и сплавов ЭС, виды обработки.	1	2	2		3	8
5	Раздел 5. Свойства металлических материалов и сплавов РЭС	2	2			4	8
6	Раздел 6. Основные свойства диэлектрических материалов компонентов ЭС	2		4		6	12

7	Раздел 7. Электроизоляционные диэлектрические материалы	2	2			3	7
8	Раздел 8. Свойства и основные виды композитов и электроизоляционных материалов.	2	2			3	7
9	Раздел 9. Магнитные материалы и свойства магнитных материалов. Ферриты	2		2		4	8
10	Раздел 10. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы	2	2	2		3.75	9.75
11	Раздел 11. Полупроводниковые материалы	2	2			3	7
12	Раздел 12. Назначение и общие характеристики компонентов ЭС	2	2			3	7
Итого:		20	16	14	-	49.75	99.75

6. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	3	Лаб. работа №1 Диаграммы состояния 2-х сплавов	2
2	3	Лаб. работа №2 Диаграммы состояния Fe 3 C железо углерод	2
3	4	Лаб. работа №3 Исследование физико-механических свойств сталей	2
4	6	Лаб. работа №4 Исследование зависимости диэлектрической проницаемости от частоты ЭМП (поляризация) диэлектриков	2
5	6	Лаб. работа №5 Исследование частотных и температурных зависимостей электропроводности и диэлектрических потерь диэлектриков и композитов.	2
6	9	Лаб. работа №6 Исследование зависимость магнитной проницаемости ферри- и ферромагнетиков от частоты ЭМП	2
7	10	Лаб. работа №7 Исследование основных параметров магнитомягких и магнитотвердых материалов	2
Итого:			14

7. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	2	Строение материалов, кристаллизации металлов, дефекты структуры реальных металлов. Диаграммы состояния двойных сплавов.	1
2	3	Диаграмма состояния железо-цементит	1

3	4	Виды термической и химико-термической обработок конструкционных металлических материалов и сплавов	2
4	5	Изучение электрических и механических свойств, металлических материалов.	2
5	7	Электрическая прочность и пробой диэлектриков. диэлектриков. Виды пробоя	2
6	8	Изучение электрических и механических свойств, электроизоляционных и композиционных материалов	2
7	10	Исследование основных характеристик магнитно-мягких и магнитно-жестких материалов - ферро и ферромагнетиков.	2
8	11	Исследование и изучение основных свойств полупроводниковых материалов.	2
9	12	Влияние внешних воздействий на характеристики компонентов.	2
Итого:			16

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

9. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 9

№ раздела дисциплины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
1	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета - реферата	Отчет- реферат	4
2	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета - реферата	Отчет- реферат	4
2	Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе №1, оформление отчета	Отчет	3
3	Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе №1, оформление отчета	Отчет	3
3	Подготовка к лабораторной работе №2, оформление отчета с расчетами и графиками	Отчет	3
4	Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе №3, оформление отчета	Отчет	3
5	Подготовка к практическим занятиям по совместимости металлических материалов, коррозии и электрической прочности материалов, оформление отчета-реферата	Отчет- реферат	4
6	Подготовка к лабораторной работе №4, оформление отчета с расчетами и графиками	Отчет	3
6	Подготовка к лабораторной работе №5, оформление отчета с расчетами и графиками	Отчет	3
7	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета	Отчет	3
8	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета	Отчет	3

9	Подготовка к лабораторной работе №6, оформление отчета с расчетами и графиками	Отчет	4
10	Подготовка к практическим и лабораторной работе №7, оформление отчета с расчетами и графиками	Отчет	3.75
11	Подготовка к практическим занятиям по изучению свойств полупроводниковых материалов	Реферат	3
12	Подготовка к практическим занятиям по влиянию внешних воздействий на компоненты	Реферат	3
Итого:			49.75

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;

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 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 освоения дисциплины

12.1. Основная литература:

1. Легостаев, Н. С. Материалы электронной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие рекомендовано сибирским региональным отделением учебно-методического объединения высших учебных заведений РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации для межвузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 210100.62 «электроника и наноэлектроника» с профилями «промышленная электроника» и «микроэлектроника и твердотельная электроника» / Н. С. Легостаев. - Москва : ТУСУР, 2014. - 239 с. - ISBN 978-5-86889-679-8 : Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки

12.2. Дополнительная литература:

1. Богородицкий, Н. П. Электротехнические материалы [Текст] : учеб. для вузов / Н. П. Богородицкий, В. В. Пасынков, Б. М. Тареев. - 7-е изд., перераб., доп. - Л. : Энергоатомиздат, 1985. - 303 с. : ил. - Библиогр.: с. 299. - Алф. указ.: с. 299-302. - (в пер.) : 1.10 р., 300.00 р.
2. Покровский, Ф. Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ф. Н. Покровский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 350 с. : ил. - Библиогр. : с. 345-347. - ISBN 5-93517-215-1 : 188.76 р.
3. Битнер, Л. Р. Материалы и элементы электронной техники [Электронный ресурс] / Л. Р. Битнер. - Москва : ТУСУР, 2003. - 169 с. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки

13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

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.spbgut.ru>)

15. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Физика материалов и компонентов техники связи» 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 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.

15.3. 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.

15.4. 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 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 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, слова-описания 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).

15.5. 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).

16. 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 конструирования радиоэлектронных средств	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы