

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

Кафедра Электроники и схемотехники  
(полное наименование кафедры)

СПбГУТ)))

Документ подписан простой  
электронной подписью

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



УТВЕРЖДАЮ

Г.М. Машков

Регистрационный №\_20.09/1-Д

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование объемных интегральных схем СВЧ

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр

(квалификация)

Микроволновая техника. Объемные интегральные схемы

(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 «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 958, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Компьютерное моделирование объемных интегральных схем СВЧ» является:

Изучение основ компьютерного моделирования объемных интегральных схем микроволнового диапазона. Дисциплина «Компьютерное моделирование ОИС СВЧ» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области компьютерного моделирования интегральных схем и излучателей СВЧ, а также, создавать необходимую базу для успешного подбора прикладных компьютерных программ для анализа и синтеза устройств СВЧ. Она должна способствовать развитию умения анализировать устройства СВЧ на ЭВМ, а также умению формулировать и решать задачи на ЭВМ при создании объемных интегральных схем СВЧ, умению творчески применять свои знания с использованием ПК.

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

Интенсификации и индивидуализации процесса обучения путём внедрения и эффективного использования прикладных компьютерных пакетов на ЭВМ. В результате обучения по дисциплине у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ и синтез интегральных устройств СВЧ диапазона с применением ПК.

Дисциплина является первой дисциплиной, в которой студенты изучают компьютерное моделирование объемных интегральных схем СВЧ. Приобретенные студентами знания и навыки необходимы для работы в области интегральных и антенных устройств СВЧ.

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

Дисциплина «Компьютерное моделирование объемных интегральных схем СВЧ» Б1.В.ДВ.06.01 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Волноводы и объемные резонаторы СВЧ»; «Измерения на СВЧ»; «Микроволновая техника»; «Объемные интегральные схемы СВЧ и интегрированные микроволновые антенны»; «Основы интегральной схемотехники СВЧ-1»; «Основы интегральной схемотехники СВЧ-2»; «Радиоматериалы»; «Твердотельная электроника СВЧ и КОЧ»; «Топология слоев интегральных схем СВЧ».

## **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-2	Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации
2	ПК-2	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования
3	ПК-3	Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи
4	ПК-6	Способен проводить инсталляцию, настройку и обслуживание программного обеспечения телекоммуникационного оборудования
5	ПК-8	Способен к администрированию системного программного обеспечения и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации

### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-2.1	Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки
ОПК-2.2	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации
ОПК-2.3	Владеет навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях
ОПК-2.4	Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих
ПК-2.1	Знает методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем
ПК-2.2	Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг
ПК-2.3	Владеет навыками анализа научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников
ПК-2.4	Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, радиоэлектронной аппаратуры
ПК-3.1	Знает методы и подходы к формированию планов развития сети
ПК-3.2	Знает рынок услуг связи, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи
ПК-3.3	Умеет составлять технико-экономические обоснования планов развития сети, применять современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи
ПК-3.4	Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии
ПК-3.5	Владеет навыками определения стратегии жизненного цикла услуг связи, выбора технологий для предоставления различных услуг связи, расчет экономической эффективности принимаемых технических решений
ПК-3.6	Владеет навыками анализ качества работы каналов и технических средств связи
ПК-6.1	Знает основы электротехники, принципы построения и функционирования сетей связи, основы сетевых технологий
ПК-6.2	Знает принципы работы и установки сетевого оборудования, и программного обеспечения
ПК-6.3	Умеет устанавливать и настраивать программное обеспечение

ПК-6.4	Умеет применять нормативно-техническую документацию, касающуюся установки и настройки программного обеспечения, проверять качество выполненных работ на соответствие требованиям проектной документации
ПК-6.5	Умеет диагностировать работу сетевого оборудования, выявлять проблемы и находить решения
ПК-6.6	Владеет навыками установки и настройки программного обеспечения телекоммуникационного оборудования
ПК-6.7	Владеет сетевыми анализаторами, системами мониторинга и контроля работоспособности сетевых сервисов и телефонии
ПК-8.1	Знает архитектуру программных компонентов СУБД и операционные системы
ПК-8.2	Умеет администрировать и архивировать базы данных, применять современные методы и способы реорганизации и восстановления данных
ПК-8.3	Умеет использовать современные программно-аппаратные средства резервирования данных
ПК-8.4	Умеет пользоваться нормативно-технической документацией по файловым системам
ПК-8.5	Владеет методами сжатия и хранения информации, осуществлять самостоятельный поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач
ПК-8.6	Владеет навыками работы со специальным инструментарием для администратора базы данных (монитор снимков и монитор событий)
ПК-8.7	Владеет навыками работы с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой инфокоммуникационной системы
ПК-8.8	Владеет английским языком на уровне чтения технической документации

#### 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>	47.35	47.35	
в том числе:			
Лекции	12	12	
Практические занятия (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	14	14	
Задача контрольной работы		-	
Задача курсовой работы		-	
Задача курсового проекта	3	3	
Промежуточная аттестация	2.35	2.35	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>	63	63	
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.	38	38	
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		
			очная	очно- заоч- ная	заоч- ная
1	Раздел 1. Компьютерные программы при моделировании устройств СВЧ, обзор.	Рассматриваются основные программные продукты для моделирования устройств СВЧ и антенн. Подробно рассказывается о методах расчета СВЧ устройств, которые используют основные программные продукты.	3		
2	Раздел 2. Компьютерные программы расчета основных параметров СВЧ устройств. RFSimm - проверенная и простая САПР СВЧ устройств.	Раздел посвящен работе в пакете RFSimm, рассмотрены основные возможности программы и элементарные автоматизированные функции: построение принципиальной схемы фильтра по произвольному техническому заданию, расчет устройства согласования, расчет конденсатора, расчет некоторых линий.	3		
3	Раздел 3. Компьютерные программы-калькуляторы для анализа и синтеза линий интегральных схем СВЧ (полосковой, симметричной полосковой, щелевой, компланарной).	Рассматриваются основные программы-калькуляторы для моделирования устройств эйканального типа. Сравниваются основные достоинства и недостатки программных продуктов.	3		
4	Раздел 4. Компьютерные программы при моделировании излучателей СВЧ, обзор.	Рассматриваются основные программы для моделирования проволочных излучателей. Изучаются приемы работы с ними. Даётся обзор программ с улучшенным и расширенным интерфейсом, даются основные представления о способах расчета антенн. Рассматриваются уравнения Максвелла и форма их представления для численного решения.	3		
5	Раздел 5. Математические среды, способы представления основных уравнений передачи устройств и элементов СВЧ в форме удобной для расчета. Scilab - основная научно-инженерная среда, особенности пакета по сравнению с коммерческими продуктами.	В разделе рассматривается первая в курсе МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СРЕДА, которая позволяет слушателям не только создавать свои программы для расчета СВЧ устройств и функциональных узлов, но и представлять графические материалы при докладах результатов своих научных работ.	3		
6	Раздел 6. Анализ устройств СВЧ с помощью коммерческих продуктов. Основные возможности и сравнение коммерческих продуктов.	В разделе рассматриваются основные коммерческие продукты и их характеристики. Обсуждается целесообразность их использования по сравнению с бесплатным ПО.	3		
7	Раздел 7. Прикладные пакеты для работы с отдельными функциональными узлами СВЧ техники: резонаторами, элементами связи, внешним интерфейсом.	В разделе рассматриваются прикладные пакеты созданные в Лаборатории Синтеза СВЧ устройств СПбГУТ для расчета объемных резонаторов СВЧ.	3		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Компьютерное моделирование объемных интегральных схем СВЧ» является

дисциплиной, завершающей теоретическое обучение по программе 11.04.02  
Инфокоммуникационные технологии и системы связи

### 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. Компьютерные программы при моделировании устройств СВЧ, обзор.	1	2	2		6	11
2	Раздел 2. Компьютерные программы расчета основных параметров СВЧ устройств. RFSimm - проверенная и простая САПР СВЧ устройств.	1	2	2		5	10
3	Раздел 3. Компьютерные программы-калькуляторы для анализа и синтеза линий интегральных схем СВЧ (полосковой, симметричной полосковой, щелевой, компланарной).	2	4	2		6	14
4	Раздел 4. Компьютерные программы при моделировании излучателей СВЧ, обзор.	2	2	4		3	11
5	Раздел 5. Математические среды, способы представления основных уравнений передачи устройств и элементов СВЧ в форме удобной для расчета. Scilab - основная научно-инженерная среда, особенности пакета по сравнению с коммерческими продуктами.	2	2	2		6	12
6	Раздел 6. Анализ устройств СВЧ с помощью коммерческих продуктов. Основные возможности и сравнение коммерческих продуктов.	2	4	2		9	17
7	Раздел 7. Прикладные пакеты для работы с отдельными функциональными узлами СВЧ техники: резонаторами, элементами связи, внешним интерфейсом.	2				3	5
Итого:		12	16	14	-	38	80

### 6. Лабораторный практикум

#### Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов

1	1	Расчет характеристики линии реальной ГИС в простейшем калькуляторе.	2
2	2	Расчет характеристик простейшего устройства в прикладном пакете с его изготовлением и проверкой на стенде.	2
3	3	Расчет и измерение номиналов отдельных элементов реальной ОИС.	2
4	4	Проектирование и исследование кольцевого излучателя.	4
5	5	Расчет линии в пакете Скайлаб с его изготовлением и снятием передаточной характеристики на стенде.	2
6	6	Создание эпюра слоя ОИС в графическом редакторе ЭД-пакета.	2
Итого:			14

## 7. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	1	Выбор математического аппарата для расчета характеристик линий ИС СВЧ.	2
2	2	Выбор математического аппарата при создании макета ОИС СВЧ.	2
3	3	Расчет конструктивных конденсаторов и индуктивностей.	2
4	3	Расчет конструктивных резисторов и цепей управления ОИС СВЧ.	2
5	4	Методы расчета простейших антенн СВЧ диапазона.	2
6	5	Эмуляция радиотехнических измерений в пакете Скайлаб.	2
7	6	Создание конструктивных эпюров в компьютерных программах	4
Итого:			16

## 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 готовится 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	Расчет фильтра Чебышева 3 порядка на резонаторах одинаковой длины.

## 9. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 9

№ раздела дисцип- лины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
1	Работа с основными пакетами расчета волновых конфигураций ИС СВЧ.	Собеседование	6
2	Знакомство с прикладными программами расчета основных характеристик ИС СВЧ.	Собеседование	5
3	Изучение простейших САПР расчета ИС СВЧ.	Собеседование	6
4	Знакомство с компьютерными САПР проектирования антенны	Собеседование	3
5	Знакомство с коммерческими продуктами расчета устройств СВЧ.	Собеседование	6
6	Работа с графическими редакторами построения ИС СВЧ.	Собеседование	9
7	Знакомство с ПО расчета отдельных функциональных узлов СВЧ	Собеседование	3
			Итого: 38

## 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. Григорьев, А. Д.**

Методы вычислительной электродинамики : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Д. Григорьев. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 428 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=48301](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48301). - ISBN 978-5-9221-1450-9 : Б. ц. Книга из коллекции ФИЗМАТЛИТ - Инженерно-технические науки

### **12.2. Дополнительная литература:**

#### **1. Антенны и устройства СВЧ. - Москва : ТУСУР. - URL:**

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5439](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5439). Ч. 1 : Устройства СВЧ / А. С. Шостак. - Москва : ТУСУР, 2012. - 124 с. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки

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

- [www.sut.ru](http://www.sut.ru)

- [lib.spbgut.ru/jirbis2\\_spbgut](http://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 «Компьютерное моделирование объемных интегральных схем СВЧ» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помочь 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.

При сдаче экзамена экзаменатор обычно проверяет конспект, особую роль приобретает ведение конспекта, правильно оформленный и полноценный конспект позволяет разобраться во всех нюансах дисциплины и ответить на все вопросы преподавателя.

### 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.

Захита практических и лабораторных занятий на кафедре "Электроники и Схемотехники" является особенностью магистерской программы "Микроволновая

техника. Объемные интегральные схемы", поэтому аккуратное ведение тетрадей по данным видам работ обеспечивает возможность сдать практикум и лабораторные работы.

#### 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 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, 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