

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 15:48:32

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.И. Гаирабеков



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Система автоматизированного проектирования СВЧ диапазона»**

**Направление подготовки**

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Направленность (профиль)**

**«Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа»**

**Квалификация**

*бакалавр*

Год начала подготовки-2020

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины являются: формирование современных знаний по общим закономерностям и тенденциям развития автоматизированного проектирования и навыков использования современных программных пакетов в условиях новых информационных технологий; усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

Основной задачей дисциплины является изучение систем автоматизированного проектирования СВЧ диапазона, принципов построения конечно-элементных моделей.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-6</b> Способность осуществлять монтаж. Настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам	<b>ПК-6.1</b> Использует действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов <b>ПК-6.2</b> Применяет методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи <b>ПК-6.3</b> Тестирует оборудование и отрабатывает режимы работы оборудования	<b>Знать:</b> - принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации <b>Уметь:</b> - выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта <b>Владеть:</b> - навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации

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

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/зач.ед.	Семестр
			ОФО
		<b>ОФО</b>	<b>6</b>
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>64/1,8</b>	<b>64/1,8</b>
В том числе:			
Лекции		32/0,9	32/0,9
Практические занятия (семинары)		-	-
Лабораторные работы		32/0,9	32/0,9
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>80/2,2</b>	<b>80/2,2</b>
В том числе:			
Вопросы для самостоятельного изучения		22/0,6	22/0,6
Подготовка к лабораторным работам		22/0,6	22/0,6
Подготовка к практическим занятиям		-	-
Подготовка к зачету		36/1	36/1
Подготовка к экзамену		-	-
<b>Вид отчетности</b>		зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
		ОФО	ОФО	ОФО	ОФО
<b>6 семестр</b>					
1.	Введение	6	6	-	12
2.	САПР в проектировании радиоэлектронной аппаратуры	6	6	-	12
3.	Математические методы расчета радиотехнических схем	7	7	-	14
4.	Модели элементов с сосредоточенными параметрами в САПР	7	7	-	14
5.	Основные этапы разработки СВЧ-устройств.	6	6	-	12

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>ОФО 6 семестр</b>		
1	Введение	Основные определения понятия систем автоматизированного проектирования СВЧ диапазона. Задачи курса.
2	САПР в проектировании радиоэлектронной аппаратуры	Обзор САПР на примере продуктов фирмы CADANCE и AWR.. Разработка аппаратуры с использованием САПР, общая структура САПР. Основные сведения о структуре САПР и современном подходе к решению задач разработки радиоэлектронной аппаратуры
3	Математические методы расчета радиотехнических схем	Метод гармонического баланса. Приводятся теоретические основы метода гармонического баланса для решения линейных и нелинейных задач расчета радиоэлектронных схем, включая автогенераторы Метод гармонического баланса-при многотоновом воздействии. Приводятся теоретические основы метода гармонического баланса для решения линейных и нелинейных задач при многотоновом воздействии. Метод рядов Вольтера. Приводятся теоретические основы метода рядов Вольтера для решения нелинейных задач расчета радиоэлектронных схем.
4	Модели элементов с сосредоточенными параметрами в САПР.	Конденсаторы. Описываются модели конденсаторов в СВЧ-диапазоне с учетом потерь, используемые в САПР MWO-2002 Индуктивности. Описываются модели индуктивностей в СВЧдиапазоне с учетом потерь, используемые в САПР MWO-2002. Резисторы. Описываются модели резисторов, П- и Т-мостов в СВЧдиапазоне с учетом паразитных емкостей и индуктивностей, используемые в САПР MWO-2002. Диоды, биполярные транзисторы. Описываются основные модели диодов, биполярных транзисторов в СВЧ-диапазоне, используемые в САПР MWO-2002.
5	Основные этапы разработки СВЧ-устройств.	Процесс автоматизированного проектирования СВЧ-устройств. Основные типы используемых линий передачи в УВЧ-, СВЧ- и КВЧдиапазонах. Методы анализа элементов антенно-фидерных трактов и СВЧустройств.

## 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Название лабораторных работ
<b>ОФО 6 семестр</b>		
1	Математические методы расчета радиотехнических схем	Расчет и проектирование узкополосных и широкополосных СВЧ фильтров
2	Математические методы расчета радиотехнических схем	Расчет и проектирование СВЧ усилителя мощности

3	САПР в проектировании радиоэлектронной аппаратуры	Расчет и проектирование согласующих цепей
4	Модели элементов с сосредоточенными параметрами в САПР.	Полоснопропускающие фильтры на встречных стержнях и полуволновых резонаторах.
5	Основные этапы разработки СВЧ-устройств.	Математические методы анализа линейных и нелинейных ВЧ и СВЧ устройств

#### 5.4. Практические (семинарские) занятия: нет

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

#### Тематика докладов студентов

1. Определение САПР.
2. Цель создания САПР.
3. Подсистемы и компоненты САПР.
4. Классификация САПР.
5. Техническое обеспечение САПР.
6. Программное обеспечение САПР.
7. Информационное обеспечение САПР.
8. Методическое обеспечение САПР.
9. Организационное обеспечение САПР.
10. Эффективность и производительность САПР.
11. Задачи технологического проектирования в САПР.
12. Задачи конструкторского проектирования в САПР.
13. Автоматизация расчетов строительных конструкций, задачи и методы.
14. Математическое моделирование и вариантное проектирование в САПР.
15. Оптимальное проектирование в САПР, математические методы оптимизации.
16. Оптимальное проектирование строительных конструкций, критерии и ограничения.
17. Классификация задач оптимального проектирования.
18. Экономическая эффективность САПР, ее составляющие.
19. Электронные таблицы, их назначения и функции.
20. Организация данных в САПР, понятие о БД.
21. Назначение программ, входящих в расчетные комплексы;
22. Признаки схем, степени свободы;
23. Автоматическая генерация стержневых и пластинчатых элементов;
24. Типы конечных элементов;
25. Флаги рисования и фильтры отображения.

#### Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:

Глебов В.В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 : учебное пособие / Глебов В.В., Кангин М.В., Рябикина Т.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 251 с. — ISBN 978-5-906172-19-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62064.html>

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Что входит в структуру САПР радиоэлектронной аппаратуры?
2. Что такое языки описания аппаратуры?
3. Что такое заказные блоки?
4. Опишите принципы имитационного моделирования.
5. Что такое метод гармонического балланса?
6. Как использовать метод гармонического балланса при проектировании нелинейных систем с многочастотным воздействием?
7. Опишите принципы работы программы HSPICE.
8. Приведите примеры моделей конденсаторов, резисторов, индуктивностей. Чем эти модели отличаются?
9. Этапы разработки аппаратуры с использованием САПР, общая структура САПР.
10. Метод гармонического баланса при расчете схем.
11. Метод гармонического баланса при многотоновом воздействии.
12. Методы расчета генераторов в САПР.
13. Метод рядов Вольтера.
14. Методы моделирования полупроводниковых приборов.
15. Модели диодов, биполярных транзисторов.
16. Модели полевых транзисторов.
17. Модели элементов с сосредоточенными параметрами в САПР (Индуктивности. Конденсаторы. Резисторы).

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Конструирование элементов с сосредоточенными параметрами в САПР MWO-2002 (Резисторы и индуктивные элементы. Конденсаторы).
2. Основные типы используемых линий передачи в УВЧ-, СВЧ- и КВЧдиапазонах.
3. Линии передачи, используемые в САПР MWO-2002.
4. Основные этапы разработки СВЧ-устройств. Процесс автоматизированного проектирования СВЧ-устройств.
5. Математическое описание СВЧ-цепей. ABCD-, S-, T-матрицы и их основные свойства.
6. Устройства СВЧ на основе одиночных ступенчатых линий передачи. Корректирующие устройства. Нагрузочные устройства. Трансформаторы сопротивлений. Адаптеры (переходы).
7. Устройства СВЧ на основе связанных ступенчатых линий передачи (четырёх-, шести- и восьмиполусные устройства).
8. Оптимизация и аппроксимация в решении задач синтеза СВЧустройств. Постановка задачи параметрической оптимизации.
9. Опишите компоненты среды разработки SystemC.
10. Типы данных SystemC.
11. Опишите основные объекты языка SystemC.
12. Какие типы каналов Вы знаете?
13. Какие существуют типы модулей?
14. Какие существуют типы событий?

15. Что такое процессы?
16. Что такое динамическая чувствительность процессов?
17. Как создать процесс?

Помимо проверки знания теоретического материала, на аттестации / экзамене студентам предлагаются практические задания по разделам дисциплины.

Образец билетов рубежной аттестации:

<b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> им. акад. М.Д. Миллионщикова <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутации»</b> Дисциплина «Система автоматизированного проектирования СВЧ диапазона» 1-я рубежная аттестация	
Группа:	Семестр: 6
Билет №	
1. Модели полевых транзисторов.	
2. Метод рядов Вольтера.	
Преподаватель _____	

<b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> им. акад. М.Д. Миллионщикова <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутации»</b> Дисциплина «Система автоматизированного проектирования СВЧ диапазона» 2-я рубежная аттестация	
Группа:	Семестр: 6
Билет №	
1. Что такое динамическая чувствительность процессов?	
2. Какие существуют типы событий?	
Преподаватель _____	

## 7.2. Вопросы к зачету/ экзамену

### Вопросы к зачету:

1. Что входит в структуру САПР радиоэлектронной аппаратуры?
2. Что такое языки описания аппаратуры?
3. Что такое заказные блоки?
4. Опишите принципы имитационного моделирования.
5. Что такое метод гармонического балланса?
6. Как использовать метод гармонического балланса при проектировании нелинейных систем с многочастотным воздействием?
7. Опишите принципы работы программы HSPICE.
8. Приведите примеры моделей конденсаторов, резисторов, индуктивностей. Чем эти модели отличаются?
9. Этапы разработки аппаратуры с использованием САПР, общая структура САПР.
10. Метод гармонического баланса при расчете схем.
11. Метод гармонического баланса при многотонавом воздействии.

12. Методы расчета генераторов в САПР.
13. Метод рядов Вольтера.
14. Методы моделирования полупроводниковых приборов.
15. Модели диодов, биполярных транзисторов.
16. Модели полевых транзисторов.
17. Модели элементов с сосредоточенными параметрами в САПР (Индуктивности. Конденсаторы. Резисторы).
18. Конструирование элементов с сосредоточенными параметрами в САПР MWO-2002 (Резисторы и индуктивные элементы. Конденсаторы).
19. Основные типы используемых линий передачи в УВЧ-, СВЧ- и КВЧдиапазонах.
20. Линии передачи, используемые в САПР MWO-2002.
21. Основные этапы разработки СВЧ-устройств. Процесс автоматизированного проектирования СВЧ-устройств.
22. Математическое описание СВЧ-цепей. ABCD- , S- , T-матрицы и их основные свойства.
23. Устройства СВЧ на основе одиночных ступенчатых линий передачи. Корректирующие устройства. Нагрузочные устройства. Трансформаторы сопротивлений. Адаптеры (переходы).
24. Устройства СВЧ на основе связанных ступенчатых линий передачи (четырёх- , шести- и восьмиполусные устройства).
25. Оптимизация и аппроксимация в решении задач синтеза СВЧустройств. Постановка задачи параметрической оптимизации.
26. Опишите компоненты среды разработки SystemC.
27. Типы данных SystemC.
28. Опишите основные объекты языка SystemC.
29. Какие типы каналов Вы знаете?
30. Какие существуют типы модулей?
31. Какие существуют типы событий?
32. Что такое процессы?
33. Что такое динамическая чувствительность процессов?
34. Как создать процесс?
- 35.

Образец билета к зачету:

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**  
**им. акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Кафедра «Сети связи и системы коммутации»**  
**Дисциплина «Система автоматизированного проектирования СВЧ диапазона»**  
**Группа: \_\_\_\_\_ Семестр: 6**

**Билет №**

1. Этапы разработки аппаратуры с использованием САПР, общая структура САПР.
2. Опишите основные объекты языка SystemC.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_



### **7.3. Текущий контроль**

**Образец типового задания для лабораторных занятий**

**Лабораторная работа**

**«Модели элементов с сосредоточенными параметрами в САПР»**

**Цель работы:** получение студентами навыков работы с параметрами САПР.

**Краткие теоретические сведения:**

1. Конденсаторы.
2. Резисторы.
3. Диоды

### **7.4. Критерии оценивания текущей, рубежной и промежуточной аттестации**

Наивысшая оценка лабораторной работы предусматривается в диапазоне от 2 до 5 баллов, в зависимости от сложности задания.

При оценке работы студента учитываются:

- уверенность действий при работе с изучаемым программным обеспечением;
- правильность выполнения необходимых шагов в лабораторной работе и адекватность / корректность полученного результата;
- умение самостоятельно находить способы решения возникающих проблем с помощью изучаемого программного обеспечения;
- способность ответить на вопросы преподавателя о последовательности выполненных шагов для получения результата.

При оценке работы студента на рубежной аттестации учитываются:

- правильность ответа на вопрос;
- логика изложения материала вопроса;
- выполнение практического задания.

**7.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-6</b> Способность осуществлять монтаж. Настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам					
<b>Знать:</b> - принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
<b>Уметь:</b> - выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> - навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

## 8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих**

**нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Глебов В.В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 : учебное пособие / Глебов В.В., Кангин М.В., Рябикина Т.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 251 с. — ISBN 978-5-906172-19-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62064.html>
2. Руднев И.В. Проектирование и расчет пространственных каркасов зданий и сооружений в современных системах автоматизированного проектирования : учебное пособие / Руднев И.В., Соболев М.М.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 102 с. — ISBN 978-5-7410-1610-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69934.html>
3. Системы автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум : учебное пособие / А.Н. Беляев [и др.].. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 175 с. — ISBN 978-5-7267-0887-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72747.html>
4. Яцук А.Н. Система автоматизированного проектирования Altium Designer. Практикум : учебное пособие / Яцук А.Н., Сычёва Ю.С.. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 144 с. — ISBN 978-985-503-781-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84920.html>

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лабораторные аудитории с реальным оборудованием
2. Классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий (две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя)

### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебная аудитория, доска;
- стационарные компьютеры;
- мультимедийный проектор;
- настенный экран.

### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-23.

## **Методические указания по освоению дисциплины «Системы автоматизированного проектирования СВЧ диапазона»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования СВЧ диапазона» состоит из пяти связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования СВЧ диапазона» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать

обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, выводы и практические рекомендации.

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 преподаватель, 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, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям**

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомиться с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.
2. Проработать конспект лекций.
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. 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 отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

1. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия.
2. Выполнить домашнее задание.
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении

вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы организации научных исследований» – это углубление и расширение знаний в области научной исследовательской деятельности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторному занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Лабораторное занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе (рубежной аттестации) обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.



**Виды СРС и критерии оценок**

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад с презентацией
2. Подготовка к лабораторным занятиям

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), лабораторных, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

Старший преподаватель кафедры  
«Сети связи и системы коммутации»



/ Абдулаев И.Х./

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. зав. Кафедрой  
«Сети связи и системы коммутации»



/ Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /