

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодирович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 05.07.2023 10:33:53  
Уникальный электронный номер:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств

—  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 11.05.01. Радиоэлектронные системы и комплексы

код и полное наименование направления (специальности)

по специализации Радиосистемы и комплексы управления

факультет Радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий

наименование факультета, где ведется дисциплина


кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 4 семестр (ы) 7

очная, очно-заочная, заочная


г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 11.05.01 – «Радиосистемы и комплексы управления» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по специализации «Радиосистемы и комплексы управления».

Разработчик  Мирзаев З.П., к.т.н.,  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 03 » сентября 2019 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) РТИМ  
 Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 03 » сентября 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры РТИМ  
от « 05 » сентября 2019 г., протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профи.по)  
РТИМ  
 Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 05 » сентября 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета РТИМ  
от « 05 » сентября 2019 г., протокол № 1

Председатель Методического совета факультета РТИМ

подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 05 » сентября 2019 г.

Декан факультета РТИМ  Темиров А.Т.  
подпись ФИО

Начальник УО  Магомасва З.В.  
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ  Гусейнов М.Р.  
подпись ФИО

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью учебной дисциплины «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» является формирование навыков проектирования радиоэлектронных средств (РЭС) с применением компьютерных систем автоматизированного проектирования (САПР), а также интегрированных систем моделирования и измерений.

### **Задачами изучения дисциплины являются:**

- Проведение аналитического обзора при подготовке к проектированию РЭС.
- Приобретение навыков работы с пакетом автоматизированного проектирования AWR Design Environment.
- Изучение разновидностей моделей элементов РЭС и основных разновидностей САПР и интегрированных систем моделирования и измерений; методов синтеза и оптимизации электрических цепей и структур.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» включена в блок вариативных дисциплин. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачетных единицы). Форма итогового контроля – зачет в седьмом семестре.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов школьных знаний, а также знаний по курсам: Математика, Основы теории цепей.

Основными видами занятий являются лекции и лабораторные занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные и лабораторные работы по каждой теме.

Основными видами рубежного контроля знаний является зачет.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств»**

В результате освоения дисциплины «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» обучающийся по направлению подготовки 11.05.01. – «Радиоэлектронные системы и комплексы» по специализации – «Радиосистемы и комплексы управления», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Таблица 1  
**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-2.	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	<p>ПК-2.1. Знает принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов</p> <p>ПК-2.2. Умеет проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками разработки принципиальных схем радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ</p>
ПК-5.	Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	<p>ПК-5.1. Знает методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах</p> <p>ПК-5.2. Умеет пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов</p> <p>ПК-5.3. Владеет средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ</p>
ПК-6.	Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	<p>ПК-6.1. Знает методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности</p> <p>ПК-6.2. Умеет применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации</p> <p>ПК-6.3. Владеет методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов</p>

Освоение компетенций оценивается с помощью таблицы соответствия дисциплин и компетенций (матрицы компетенций (Приложение 3)) на основании оценок за дисциплины, участвующие в формировании компетенции на соответствующем этапе (семестре) освоения ОПОП. Степень сформированности компетенции на каждом этапе освоения ОПОП, а также в целом за весь период обучения определяется в процентах.

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144	-	
Лекции, час	34	-	
Практические занятия, час	17	-	
Лабораторные занятия, час	-	-	
Самостоятельная работа, час	93	-	
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	КП	-	
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	зачет	-	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме – <b>9 часов</b> )	-	-	

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция №1. Тема: Классификация параметров и задач проектирования 1. Классификация параметров 2. Основные задачи проектирования 3. Способы проектирования	4	4		10								
2	Лекция №2. Тема: Уровни сложности РЭА и уровни автоматизированного проектирования 1. Иерархия уровней сложности 2. Иерархия уровней проектирования 3. Типы объектов и процессов проектирования	4	4		10								
3	Лекция 3. Тема: Понятие о математических моделях 1. Модели компонентов для схмотехнического проектирования 2. Модели компонентов для функционального проектирования 3. Модели компонентов для структурного проектирования	4	4		10								
4	Лекция 4. Тема: Общие сведения о САПР 1. Принципы построения САПР 2. Классификация пользователей САПР 3. САПР как человеко-машинная система 4. Режимы взаимодействия пользователя и САПР 5. Классификация САПР 6. Виды обеспечения САПР	4	4		12								
5	Лекция 5. Тема: Моделирование схем РЭУ на структурном уровне 1. Постановка задач структурного проектирования РЭУ 2. Модели блоков и сигналов	4	4		10								

	<p>для задач структурного проектирования</p> <p>1. Имитационное моделирование сложных систем</p>												
6	<p>Лекция 6. Тема: Моделирование схем РЭУ на функциональном уровне</p> <p>1. Постановка задач функционального проектирования РЭУ</p> <p>2. Типовые элементы функциональных схем</p> <p>3. Моделирование временных диаграмм</p> <p>4. Моделирование в частотной области</p>	4	4		11								
7	<p>Лекция 7. Тема: Моделирование схем РЭУ на схемотехническом уровне</p> <p>1. Моделирование статического режима работы схемы</p> <p>2. Моделирование переходных процессов</p> <p>3. Моделирование схем в частотной области</p>	4	4		10								
8	<p>Лекция 8. Тема: Обзор программ схемотехнического моделирования РЭУ</p> <p>1. Семейство программ Microcap</p> <p>2. Семейство программ DesignCenter</p> <p>3. Программа Electronic Workbench</p>	4	4		10								
9	<p>Лекция 9. Тема: Техническое, организационное и методическое обеспечения</p> <p>1. Электронные вычислительные машины</p> <p>2. Периферийные средства</p> <p>3. Организационное и методическое обеспечение</p>	2	2		10								

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа  1 аттестация 1-3 темы  2 аттестация 4-6 темы  3 аттестация 7-9 темы		
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Зачет		
	34    17    -    93		



#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Ознакомление с системой Micro-Cap 9	4			1,2,3,4,6
2	Лекция №2	Создание чертежа принципиальной электрической схемы	4			1,2,3,5,6,7
3	Лекция №3	Работа с библиотекой компонентов системы Micro-Cap 9	4			1,2,3,4,8
4	Лекция №4	Моделирование схем РЭУ во временной области	4			1,2,3,4,6
5	Лекция №5	Расчет частотных характеристик и передаточных функций по постоянному току схем РЭУ	4			1,2,3,4,7,8
6	Лекция №6	Ознакомление с программой MicrowaveOffise-2009	4			1,2,3,4,7,8
7	Лекция №7	Создание чертежа принципиальной электрической схемы	4			1,2,3,4,7
8	Лекция №8	Работа с библиотекой компонентов системы Microwave Offise-2009	4			1,2,3,4,7
9	Лекция №9	Моделирование схем РЭУ во временной области	2			1,2,3,4,6
<b>Итого:</b>			<b>34</b>			

### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения об объектах и задачах проектирования. Основные понятия САПР	10			1,2,3,4,6	Устный опрос
2	Структурное и функциональное моделирование	10			1,2,3,5,6,7	Устный опрос
3	Моделирование на регистровом уровне	10			1,2,3,4,8	Устный опрос
4	Логическое и схмотехническое моделирование	12			1,2,3,4,6	Устный опрос
5	Схмотехническое моделирование больших схем	10			1,2,3,4,7,8	Устный опрос
6	Схмотехническое моделирование нелинейных и высокодобротных линейных радиочастотных схем	11			1,2,3,4,7,8	Устный опрос
7	Методы расчета и анализа выходных параметров схем	10			1,2,3,4,7	Устный опрос
8	Макромодели интегральных микросхем	10				Устный опрос
9	Моделирование полупроводниковых приборов	10				Устный опрос
<b>Итого: 7 семестр</b>		<b>93</b>				

#### **4.4. Курсовой проект**

##### **4.4.1. Общие организационно – методические положения**

###### **4.4.1.1. Цель, задачи и организация курсового проекта**

Целью данной курсового проекта, как и вообще курсового проектирования в Вузе является подготовка студентов к самостоятельной инженерной деятельности, выработка у них определенных профессиональных навыков. Задачами, решаемыми в ходе ее выполнения, являются:

- Закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплине «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств»
- Практическое освоение современных систем автоматизированного схемотехнического проектирования в процессе выполнения имитационного моделирования наиболее распространенных устройств аналоговой радиоэлектронной аппаратуры.

Задание на курсовую работу выдается ведущим преподавателем в начале семестра (в течении первых двух недель). Завершение работы планируется за три-четыре недели до начала экзаменационной сессии. В процессе курсового проекта, которая выполняется во внеаудиторное время самостоятельно, студенты могут получать необходимые консультации у ведущего преподавателя в установленные для этого часы. Текущий контроль выполнения работы осуществляется руководителем в специальные контрольные сроки в соответствии с графиком учебного процесса. Результаты контроля вносятся в общие сведения о текущей успеваемости студентов.

После завершения работы и оформления расчетно–пояснительной записки она сдается на проверку руководителю. При отсутствии существенных замечаний работа допускается к защите, в противном случае она может быть возвращена на доработку. Защита курсового проекта состоит из краткого сообщения о проделанной работе и ответов на вопросы. В процессе защиты студенты должны продемонстрировать ясное представление о системах схемотехнического моделирования, уметь грамотно обосновать все выполненные пункты и принятые решения.

###### **4.4.1.2. Тематика и содержание работы**

Специфика дисциплины «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» определяет тематику курсового проекта, которая включает задачи связанные со схемотехническим моделированием.

Изучение схемотехнического моделирования электронных устройств рекомендуется начать с освоения одной из программ семейства Micro-Cap или PSpise, ориентированных на ПК, совместимые с IBM PC.

По этому признаку все основные темы курсовых работ разбиты на 2 группы.

**Группа А.** Моделирование радиоэлектронного устройства с помощью системы схемотехнического моделирования Micro-Cap.

**Группа Б.** Моделирование радиоэлектронного устройства с помощью системы схемотехнического моделирования PSpise. Варианты заданий группы Б и порядок их выполнения рассматривается во II части настоящих методических указаний.

Содержание пояснительной записки к курсовой работе **группы А** может включать следующие разделы:

**Введение.** Раскрываются роль и место схемотехнического моделирования в проектировании современных электронных устройств. Формулируются общие цели и задачи курсового проекта. Приводятся основные понятия и положения, характеризующие тематику работы.

**Анализ технического задания.** Дается расширенная формулировка конкретной задачи исследования и определяются пути ее решения. Анализируются исходные данные, выясняется необходимость в дополнительных сведениях, уточняются требования к исследуемой схеме, дается описание принципа работы заданной схемы. Вырабатывается план выполнения моделирования.

**Подготовка схемы к моделированию.** Описывается последовательность действий для создания исследуемой схемы по соответствующему варианту. При создании заданной схемы в библиотеке компонентов могут быть не все активные компоненты, имеющиеся на схеме. При этом необходимо найти аналог отсутствующему компоненту. Подбираются источники входных сигналов и описываются соответствующим образом. Процесс создания новой схемы подробно описан в книге [1] стр. 71-83

**Выполнение моделирования.**

После того как нарисована (набрана на ПК) принципиальная схема переходят к расчету характеристик, выбирая в меню Analysis один из двух видов анализа:

Transient – расчет переходных процессов.

AC – расчет частотных характеристик.

Именно эти два вида анализа используются для исследования заданной схемы в курсовой работе группы А.

**Анализ переходных процессов (Transient).** Приводятся результаты моделирования в виде временных диаграмм (эпюр напряжений) на входе и выходе исследуемой схемы, а также спектр выходного сигнала. Необходимо также, используя окно «stepping», выполнить многовариантный анализ, который заключается в варьировании параметров элементов схемы. Варьируемые параметры (не менее трех) выбираются в результате предварительного анализа исследуемой схемы.

**Расчет частотных характеристик (ACAnalysis).** В открывшемся окне расчета частотных характеристик указывается диапазон частот и имена переменных, графики которых нужно построить. Также необходимо получить АЧХ и ФЧХ и определить на них основные параметры. Приводятся результаты моделирования при вариации параметров (не менее 3-х), позволяющие судить о характере работы исследуемой схемы. По результатам многовариантного анализа необходимо подобрать оптимальные условия работы.

**Анализ результатов моделирования.** По результатам моделирования оценивается степень влияния варьируемых параметров на условия работы исследуемой схемы и делаются выводы о соответствии полученных характеристик принципу работы.

**Заключение.** На основе анализа полученных результатов делаются выводы по работе. Подводятся итоги выполнения каждого пункта плана, выработанного в разделе «Анализ ТЗ». Отмечаются достоинства и недостатки выполненного моделирования. Даются рекомендации по использованию результатов моделирования при изучении особенностей работы различных аналогичных электронных устройств.

*Примечание:* при выполнении каждого из выше указанных анализов описывается окно задания пределов моделирования, с учетом значений моделирования, заданных в ТЗ. Обосновываются выбранные числовые параметры.

## **5. Образовательные технологии**

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используются пакеты прикладных программ презентаций Micro-Сap и Microwave Office. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Радиоавтоматика», «Радиотехнические системы», «Теоретические основы радиотехники», «Электронная оргтехника», «Радиотехнические цепи и сигналы».

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

*Ж.А.*

Алиева Ж.А.

п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет-ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
<b>Основная</b>				
1.	лк, пз, срс	Малышев, И. В. Основы систем радиоавтоматики : учебное пособие / И. В. Малышев, Н. В. Паршина. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 150 с. — ISBN 978-5-9275-3381-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/100215.html">https://www.iprbookshop.ru/100215.html</a>	-
2.	лк, пз, срс	Самусевич, Г. А. Коррекция систем радиоавтоматики : учебно-методическое пособие / Г. А. Самусевич. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7996-1833-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/68252.html">https://www.iprbookshop.ru/68252.html</a>	-
3.	лк, пз, срс	Самусевич, Г. А. Радиоавтоматика : лабораторный практикум / Г. А. Самусевич. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 48 с. — ISBN 978-5-321-02373-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/68284.html">https://www.iprbookshop.ru/68284.html</a>	-
<b>Дополнительная</b>				
4.	лк, пз, срс	Пушкарёв, В. П. Радиоавтоматика : учебно-методическое пособие / В. П. Пушкарёв, Д. Ю. Пелявин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 85 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/10893">https://e.lanbook.com/book/10893</a>	-
5.	лк, пз, срс	Оськин, Д. А. Исследование систем автоматического управления : учебное пособие / Д. А. Оськин, В. Е. Маркин. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2012. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/20149">https://e.lanbook.com/book/20149</a>	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/20149">https://e.lanbook.com/book/20149</a>	-
6.	лк, пз, срс	Учебно-метод. указания №4360 к выпол. лаб. по дисц. "Основы автоматизации проектирования антенных систем" : для студ. напр. подг. магистров "Радиотехника" / М.С. Гусейнов, З.Н. Мирзаев ; ФГБОУ ВО "ДГТУ", Каф. РТиМ, [Пер. №5057]. - Махачкала : ИПЦ ДГТУ, 2020. - 32 с.	10	-

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств»**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория № 421 (УЛК 2, факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий), оборудованная лазерным проектором и компьютерами.

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория № 411 (УЛК 2, факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий): комплект учебно-лабораторного оборудования «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств»: Интерактивная система Promethean Stiv Board 178 Mount DLP; проектор Promethean PRM-32. Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:



- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Нецелесообразно внести каких либо изменений или дополнений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры РТиМ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой РТиМ \_\_\_\_\_ Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан ФРТиМТ \_\_\_\_\_ Темиров А.Т., к.ф-м.н., ст. преп  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ Юнусов С.К. к.т.н., доцент  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Нецелесообразно внести каких либо изменений или дополнений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры РТиМ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой РТиМ \_\_\_\_\_ Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан ФРТимТ \_\_\_\_\_ Кардашова Г.Д., к.ф-м.н., доцент  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ Магомедсаидова С.З., ст. преп  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств»

Уровень образования \_\_\_\_\_ **Специалитет** \_\_\_\_\_  
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/ма- **11.03.05 – Радиоэлектронные системы и ком-**  
гистратуры/специальности **плексы** \_\_\_\_\_  
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализа- **Радиосистемы и комплексы управления** \_\_\_\_\_  
ция (наименование)

Составитель, к.т.н., ст. преп. \_\_\_\_\_ З.Н. Мирзаев

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры РТиМ  
«\_\_»\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Х.М. Гаджиев

Махачкала, 20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ООП .....</b>	<b>22</b>
1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты.....	22
1.2. Этапы формирования компетенций.....	23
<b>2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....</b>	<b>24</b>
2.1. Описание показателей оценивания компетенций.....	25
2.2. Описание критериев определения уровня сформированности компетенций.....	26
2.3. Описание шкал оценивания.....	27
2.4. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины .....	29
<b>3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП.....</b>	<b>32</b>
3.1. Задания для входного контроля.....	32
3.1.1. Вопросы для входного контроля .....	32
3.2. Задания для текущих аттестаций.....	32
3.2.1. Контрольные вопросы для первой аттестации.....	32
3.2.2. Контрольные вопросы для второй аттестации.....	33
3.2.3. Контрольные вопросы для третьей аттестации.....	34
3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена).....	34
3.3.1. Контрольные вопросы для проведения зачета.....	34
3.4. Задания для проверки остаточных знаний .....	35
3.4.1. Вопросы для проверки остаточных знаний.....	35
<b>4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....</b>	<b>36</b>
4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий.....	36
4.1.1. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов)...	36

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ООП (Таблицы 1 и 2)

1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты

Табл.1

№	Содержание и код компетенций по ФГОС	В результате изучения дисциплины «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
1	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ (ПК2)	Принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов	Проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов	Навыками разработки принципиальных схем радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.
	Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ (ПК5)	Методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	Пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	Средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ
2	Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ (ПК6)	Методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности	Применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации	Методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов

## 1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» определяется на следующих трех этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (зачет, экзамен)

Таблица 2

Код компетенций по ФГОС	Этапы формирования компетенций по дисциплине «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств»								
	СЕМЕСТРЫ								
	I	II	III					IV	
	-	-	Этап текущих аттестаций					Этап про- меж. аттест.	-
	-	-	1-5 нед.	6-10 нед.	11-15 нед.	1-17 нед.		18-20 нед.	-
	-	-	Текущая ат- тест.1 (контр.раб. 1)	Текущая ат- тест.2 (контр.раб.2)	Текущая ат- тест.3 (контр.раб.3)	СРС (творч.отчет)	КР (поясн.зап., ГМ)	Промеж.аттест. (зачет, экза- мен)	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-2	-	-	-	+	+	+	-	+	-
ПК-5	-	-	-	-	+	+	-	+	-
ПК-5	-	-	-	-	+	+	-	+	-

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР– курсовая работа;

ГМ – графический материал;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В рамках текущих аттестаций (таблица 1) оценка уровня сформированности компетенций проводится в ходе выполнения курсовых работ и проектов, а также на занятиях:

- лекционного типа посредством экспресс-опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам, вынесенных для самостоятельного изучения;
- семинарского типа путем собеседования;
- практического типа методами устного опроса или проведения письменных контрольных работ;

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для экзамена. Они включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков, т.е. задания:

- *репродуктивного уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умения правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины (модуля);
- *реконструктивного уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;
- *творческого уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

В ходе проведения текущей и промежуточной аттестации оцениваются:

- полнота и содержательность ответа;
- умение привести примеры из области медицины;
- умение отстаивать свою позицию в ходе защиты творческого отчета по самостоятельной работе;
- умение пользоваться дополнительной литературой и современными технологиями обучения (в т.ч. сетевых информационных технологий) при подготовке к занятиям;
- умение применять нормативно-правовые акты при подготовке к занятиям и выполнению индивидуальных занятий;
- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций, учебной литературы, интернет-ресурсам и другим источникам информации.

В ходе проведения оценки сформированности компетенций рекомендуются применение современных компьютерных технологий и виртуальных форм опроса в интерактивном режиме.



## 2.1. Описание показателей оценивания компетенций

Таблица 3

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.</p> <p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции.</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне. При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность доформирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно».</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.</p> <p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.</p> <p>Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.</p> <p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций.</p>

## 2.2. Описание критериев определения уровня сформированности компетенций

Таблица 4

Уровни сформированности компетенций	Критерии определения уровня сформированности	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины ООП	
		Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	Профессиональные компетенции (ПК)
			ПК-2 ПК-5 ПК-6
Пороговый уровень	Компетенция сформирована	+	+
	Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности навыка		
	Обладает качеством <b>репродукции</b>		
Достаточный уровень	Компетенция сформирована	+	+
	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка		
	Обладает качеством <b>реконструкции</b>		

<b>Высокий уровень</b>	Компетенция сформирована	+	+
	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка		
	Обладает <b>творческим</b> качеством		

### 2.3. Описание шкал оценивания

В Дагестанском государственном техническом университете внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

<b>Шкалы оценивания</b>			<b>Критерии оценивания</b>
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 баллов	<p>Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 -17 баллов	«Хорошо» - 70-84 баллов	<p>Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12-14 баллов	«Удовлетворительно» - 56-69баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-56 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

**2.4. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины  
«Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств»**

**Табл. 6**

№	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>ПК2</b>	<p><b>Знает</b></p> <p>- перечень и содержимое типовых технических проектов сетей связи и систем коммутации, твердо, грамотно и по существу последовательность проектирования радиосистем, состав рабочего проекта радиосистем, основные показатели качества цифровых каналов и трактов радиосистем <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).</b></p> <p><b>Умеет</b></p> <p>- разрабатывать в полном объеме типовые технические проекты сетей связи и систем коммутации, правильно приме-</p>	<p><b>Знает</b></p> <p>- перечень и содержимое типовых технических проектов сетей связи и систем коммутации, твердо, грамотно и по существу последовательность проектирования радиосистем, состав рабочего проекта радиосистем, основные показатели качества цифровых каналов и трактов радиосистем <b>на достаточном уровне («на «хорошо»).</b></p> <p><b>Умеет</b></p> <p>- разрабатывать в полном объеме типовые технические проекты сетей связи и систем коммутации, правильно применять теоре-</p>	<p><b>Знает</b></p> <p>- перечень и содержимое типовых технических проектов сетей связи и систем коммутации, твердо, грамотно и по существу последовательность проектирования радиосистем, состав рабочего проекта радиосистем, основные показатели качества цифровых каналов и трактов радиосистем <b>полноценно (на высоком уровне, а «отлично»).</b></p> <p><b>Умеет</b></p> <p>- разрабатывать в полном объеме типовые технические проекты сетей связи и систем коммутации, правильно приме-</p>

		<p>нять теоретические знания при выполнении инженерных расчетов параметров линейного тракта <b>слабо</b>.</p> <p><b>Владеет</b></p> <p>- полном объеме навыками оформления типовых технических проектов сетей связи и систем коммутации, необходимыми навыками выполнения инженерных расчетов параметров при проектировании радиосистем <b>слабо</b>.</p>	<p>тические знания при выполнении инженерных расчетов параметров линейного тракта <b>на достаточном уровне</b>.</p> <p><b>Владеет</b></p> <p>- полном объеме навыками оформления типовых технических проектов сетей связи и систем коммутации, необходимыми навыками выполнения инженерных расчетов параметров при проектировании радиосистем <b>на достаточном уровне</b>.</p>	<p>нять теоретические знания при выполнении инженерных расчетов параметров линейного тракта <b>полноценно</b>.</p> <p><b>Владеет</b></p> <p>- полном объеме навыками оформления типовых технических проектов сетей связи и систем коммутации, необходимыми навыками выполнения инженерных расчетов параметров при проектировании радиосистем <b>полноценно</b>.</p>
2	ПК5	<p><b>Знает</b></p> <p>основы геометрического моделирования, проекционного черчения, компьютерной графики для разработки проектной и технической документации <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»)</b>.</p> <p><b>Умеет</b></p> <p>- применять основы геометрического моделирования, проекционного черчения, компьютерной графики для разработки проектной и технической документации <b>слабо</b>.</p> <p><b>Владеет</b></p>	<p><b>Знает</b></p> <p>основы геометрического моделирования, проекционного черчения, компьютерной графики для разработки проектной и технической документации <b>на достаточном уровне (на «хорошо»)</b>.</p> <p><b>Умеет</b></p> <p>- применять основы геометрического моделирования, проекционного черчения, компьютерной графики для разработки проектной и технической документации <b>на достаточном уровне</b>.</p>	<p><b>Знает</b></p> <p>основы геометрического моделирования, проекционного черчения, компьютерной графики для разработки проектной и технической документации <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»)</b>.</p> <p><b>Умеет</b></p> <p>- применять основы геометрического моделирования, проекционного черчения, компьютерной графики для разработки проектной и технической документации <b>полноценно</b>.</p> <p><b>Владеет</b></p>

		- навыками применения основ геометрического моделирования. проекционного черчения, компьютерной графики для разработки проектной и технической документации <b>слабо</b> .	<b>Владеет</b> - навыками применения основ геометрического моделирования. проекционного черчения, компьютерной графики для разработки проектной и технической документации <b>на достаточном уровне</b> .	- навыками применения основ геометрического моделирования. проекционного черчения, компьютерной графики для разработки проектной и технической документации <b>полноценно</b> .
<b>3</b>	<b>ПК-6</b>	<b>Знает</b> методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»)</b> .  <b>Умеет</b> применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации <b>слабо</b> .  <b>Владеет</b> методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов <b>слабо</b> .	<b>Знает</b> методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности <b>на достаточном уровне («на «хорошо»)</b> .  <b>Умеет</b> применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации <b>на достаточном уровне</b> .  <b>Владеет</b> методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов <b>на достаточном уровне</b> .	<b>Знает</b> методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»)</b> .  <b>Умеет</b> применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации <b>полноценно</b> .  <b>Владеет</b> методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов <b>полноценно</b> .

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП.**

#### **3.1. Задания для входного контроля**

##### **3.1.1. Вопросы для входного контроля**

1. Состав, структура и характеристики современного персонального компьютера (ПК).
2. Классификация языков программирования современных ПК.
3. Графические системы и пакеты, применяемые в современных ПК и рабочих станциях.
4. Операционные системы и оболочки современных ПК.
5. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.
7. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
8. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.
9. Математические и схемные модели основных элементов электрических цепей.
10. Топология цепей. Построение графа электрической цепи.
11. Законы Кирхгофа для мгновенных значений токов и напряжений.
12. Математическая модель электрической цепи.
13. Анализ переходных процессов в электрических цепях.

#### **3.2. Задания для текущих аттестаций**

##### **3.2.1. Контрольные вопросы для первой аттестации**

1. Процесс проектирования и его классификация по уровням
2. Способы проектирования РЭУ
3. Типы задач проектирования
4. Типовая блок-схема процесса проектирования
5. Иерархия уровней сложности РЭУ и уровней их автоматизированного проектирования
6. Определение и принципы построения САПР
7. САПР как человеко-машинная система. Классификация пользователей САПР
8. Классификация САПР. Виды обеспечения САПР.
9. Классификация технического обеспечения САПР. Основные типы ЭВМ, их характеристики и применение в САПР.
10. Устройства ввода-вывода графической информации.
11. Устройства внешней памяти и устройства связи ЭВМ.
12. Лингвистическое обеспечение САПР и требования к нему. Классификация языков САПР.
13. Описательные языки проектирования, применяемые в САПР.
14. Программное применение САПР и требования к нему.
15. ОС общего назначения, их состав и принципы функционирования. Специализированные ОС
16. Прикладное программное обеспечение. Принципы проектирования пакетов прикладных программ.
17. Классификация информационного обеспечения САПР
18. Способы организации размещения и структурирования данных/
19. СУБД, их назначение, языковые средства.
20. Экспертные системы и базы знаний.
21. Организационное обеспечение САПР.
22. Методическое обеспечение САПР.
23. Математическое обеспечение САПР. Классификация основных типов алгоритмов САПР.
24. Математический аппарат для различных уровней проектирования РЭУ.
25. Классификация математических моделей.
26. Математические модели для задач анализа, оптимизации и синтеза.
27. Основные характеристики моделей.
28. Иерархия моделей для разных уровней проектирования.



29. Формальные и физические способы построения математических моделей.
30. Математические модели основных компонентов РЭУ.

### **3.2.2. Контрольные вопросы для второй аттестации**

1. Постановка задач структурного проектирования РЭУ и С.
2. Основные способы структурного проектирования. Аналитическое моделирование.
3. Имитационное моделирование сложных систем.
4. Модели блоков и сигналов для структурного проектирования.
5. Моделирование статических величин для структурного проектирования.
6. Типовые задачи структурного проектирования РЭУ.
7. Языки моделирования для структурного уровня проектирования.
8. Постановка задачи функционального проектирования РЭУ.
9. Моделирование типовых элементов функциональных схем. Генераторы сигналов и безынерционные элементы.
10. Моделирование инерционных линейных элементов функциональных схем.
11. Моделирование инерционных нелинейных элементов функциональных схем.
12. Моделирование типовых структур функциональных схем. Общие подходы к моделированию.
13. Алгоритмы расчета безынерционных функциональных схем.
14. Расчет статических временных диаграмм.
15. Алгоритмы расчета переходных процессов в функциональных схемах с функциональными элементами, представленными дифференциальными уравнениями.
16. Алгоритмы расчета переходных процессов в ФС с функциональными элементами, представленными передаточными характеристиками и коэффициентами передачи.
17. Асинхронное моделирование логических схем.
18. Синхронное моделирование логических схем.
19. Асинхронное событийное моделирование логических схем.
20. Языки для задач моделирования логических схем.
21. Постановка задачи моделирования схем РЭУ на схемотехническом уровне проектирования.
22. Составление математических моделей РЭУ методом переменных состояния. Топологические уравнения.
23. Алгоритм формирования матрицы главных сечений.
24. Составление уравнений линейной RLC - цепи без особенностей.
25. Составление уравнений цепи с управляемыми источниками.
26. Составление уравнений нелинейных цепей.

### **3.2.3. Контрольные вопросы третьей аттестации**

1. Уравнение статического режима электронной схемы (метод переменных состояния).
2. Решение уравнения статического режима.
3. Уравнения статического режима ЭС в базисе узловых потенциалов.
4. Алгоритм формирования математической модели схемы в базисе узловых потенциалов.
5. Представление элементов схемы в базисе узловых потенциалов.
6. Моделирование переходных процессов в электронных схемах.
7. Неявная форма математической модели схемы в динамике.
8. Особенности неявной формы модели.
9. Расчет неявной формы модели схемы в базисе узловых потенциалов.
10. Методы расчета выходных параметров схем. Одновариантный расчет схем.
11. Многовариантный расчет или анализ схем.
12. Анализ чувствительности схемы. Постановка задачи.
13. Метод приращений.
14. Метод присоединенной схемы.
15. Постановка задачи оптимизации схем РЭУ.
16. Классификация задач оптимизации параметров схем РЭУ.

17. Общая задача нелинейного программирования.
18. Методы нулевого порядка решения задач НЛП.
19. Методы первого порядка решения задач НЛП.
20. Методы второго порядка решения задач НЛП.
21. Методы учета ограничений в задачах оптимизации.
22. Задача синтеза схем РЭУ. Структурный синтез.
23. Методы параметрического синтеза схем РЭУ.
24. Конструкторское проектирование РЭУ. Постановка задачи.
25. Математические модели схем для задач конструкторского проектирования.
26. Задача компоновки конструкторских узлов. Постановка и алгоритмы.
27. Задача размещения конструктивных элементов на монтажной плоскости или в монтажном пространстве. Непрерывно-дискретные алгоритмы решения задачи.
28. Дискретные алгоритмы решения задачи размещения.
29. Задача трассировки проводных и печатных соединений. Постановка и этапы решения задачи.
30. Алгоритмы трассировки печатных и пленочных соединений.

### **3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)**

#### ***3.3.1 Контрольные вопросы для проведения зачета***

1. Процесс проектирования и его классификация по уровням
2. Способы проектирования РЭУ
3. Типы задач проектирования
4. Типовая блок-схема процесса проектирования
5. Иерархия уровней сложности РЭУ и уровней их автоматизированного проектирования
6. Определение и принципы построения САПР
7. САПР как человеко-машинная система. Классификация пользователей САПР
8. Классификация САПР. Виды обеспечения САПР.
9. Классификация технического обеспечения САПР. Основные типы ЭВМ, их характеристики и применение в САПР.
10. Устройства ввода-вывода графической информации.
11. Устройства внешней памяти и устройства связи ЭВМ.
12. Лингвистическое обеспечение САПР и требования к нему. Классификация языков САПР.
13. Описательные языки проектирования, применяемые в САПР.
14. Программное применение САПР и требования к нему.
15. ОС общего назначения, их состав и принципы функционирования. Специализированные ОС
16. Прикладное программное обеспечение. Принципы проектирования пакетов прикладных программ.
17. Классификация информационного обеспечения САПР
18. Способы организации размещения и структурирования данных/
19. СУБД, их назначение, языковые средства.
20. Экспертные системы и базы знаний.
21. Организационное обеспечение САПР.
22. Методическое обеспечение САПР.
23. Математическое обеспечение САПР. Классификация основных типов алгоритмов САПР.
24. Математический аппарат для различных уровней проектирования РЭУ.
25. Классификация математических моделей.
26. Математические модели для задач анализа, оптимизации и синтеза.
27. Основные характеристики моделей.
28. Иерархия моделей для разных уровней проектирования.
29. Формальные и физические способы построения математических моделей.
30. Математические модели основных компонентов РЭУ.
31. Постановка задач структурного проектирования РЭУ и С.

32. Основные способы структурного проектирования. Аналитическое моделирование.
33. Имитационное моделирование сложных систем.
34. Модели блоков и сигналов для структурного проектирования.
35. Моделирование статических величин для структурного проектирования.
36. Типовые задачи структурного проектирования РЭУ.
37. Языки моделирования для структурного уровня проектирования.
38. Постановка задачи функционального проектирования РЭУ.
39. Моделирование типовых элементов функциональных схем. Генераторы сигналов и безынерционные элементы.
40. Моделирование инерционных линейных элементов функциональных схем.
41. Уравнение статического режима электронной схемы (метод переменных состояния).
42. Решение уравнения статического режима.
43. Уравнения статического режима ЭС в базисе узловых потенциалов.
44. Алгоритм формирования математической модели схемы в базисе узловых потенциалов.
45. Представление элементов схемы в базисе узловых потенциалов.
46. Моделирование переходных процессов в электронных схемах.
47. Неявная форма математической модели схемы в динамике.
48. Особенности неявной формы модели.
49. Расчет неявной формы модели схемы в базисе узловых потенциалов.
50. Алгоритмы трассировки печатных и пленочных соединений.

### **3.4. Задания для проверки остаточных знаний**

#### **3.4.1. Вопросы для проверки остаточных знаний**

1. Уровни, способы и задачи проектирования РЭУ.
2. Принцип построения и структура современных САПР.
3. Математические модели для разных уровней иерархии РЭУ.
4. Моделирование схем РЭУ на структурном уровне.
5. Модели и алгоритмы функционирования типовых элементов функциональных схем.
6. Моделирование типовых структур функциональных схем.
7. Топологические уравнения электрической цепи.
8. Моделирование схем РЭУ в статике.
9. Моделирование переходных процессов в РЭУ на схемотехническом уровне.
10. Расчет выходных параметров электронных схем.
11. Анализ чувствительности схем.
12. Оптимизация и синтез схем РЭУ.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

В качестве методического материала рекомендуется использовать:

1. Положение о ФОС в ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» (Приложение № 9 к ООП).
2. Положение ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» о модульно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов.
3. Процедура проведения оценочных мероприятий.

#### **4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий**

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, контрольные работы.

Основные этапы текущего контроля:

- в конце каждой лекции или практического занятия студентам выдаются задания для внеаудиторного выполнения по соответствующей теме;
- срок выполнения задания устанавливается по расписанию занятий (к очередной лекции или практическому занятию);
- студентам, пропускающим занятия, выдаются дополнительные задания – представить конспект пропущенного занятия, написанный «от руки» с последующим собеседованием по теме занятия;
- подведение итогов контроля проводится по графику проведения текущего контроля;
- результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения студентов;
- студентам, не получившим зачетное количество баллов по текущему контролю, выдается дополнительные задания на зачетном занятии в промежуточную аттестацию.

К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся.

Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно.

#### **4.1.1. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов).**

Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Основные формы промежуточной аттестации: зачет и экзамен.

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Основные этапы промежуточной аттестации:

- зачетное занятие (экзамен) проводится по расписанию сессии;

- форма проведения занятия – письменная контрольная работа;
- вид контроля – фронтальный;
- требование к содержанию контрольной работы – дать краткий ответ на поставленный вопрос (задание);
- количество вопросов в зачетном задании;
- итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания контрольной работы;
- проверка ответов и объявление результатов производится в день написания контрольной работы;
- результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении зачета).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

При первой попытке ликвидации задолженности, во время зачетной недели или в течение сессии, студенту выдаются все задания по текущему контролю и промежуточной аттестации, по которым он не смог набрать зачетное количество баллов.

При ликвидации задолженности после сессии студенту выдаются для выполнения все задания по текущему контролю, кроме аналитического обзора, если он выполнен ранее, и вопросы зачетного занятия промежуточной аттестации, включая дополнительные вопросы по теме аналитического обзора.