

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

подпись

31 мая 2025 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.03.05 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность

11.03.01 Радиотехника

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Проектирование и конструирование узлов и систем для БАС

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения _____ очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация _____ бакалавр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ. 01.03.05 «Программируемые логические интегральные схемы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника».

Программу составил(и):

К.С. Коротков, доктор. физ.-тех. наук,
профессор кафедры радиоп физики и нанотехнологий



подпись

Рабочая программа дисциплины «Квантовая радиоп физика» утверждена на заседании кафедры радиоп физики и нанотехнологий
протокол № «4» 18.04.2025 г.

И.О Заведующего кафедрой

Доктор физ.-мат. наук, доцент.

Строганова. Е.В.

фамилия, инициалы

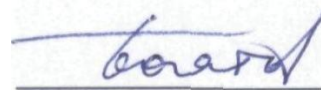


Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № «4» 18.04.2025 г.

Председатель УМК факультета.

Богатов Н.М.

фамилия, инициалы



Рецензенты:

Исаев В.А., д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «КубГУ»

Шевченко А.В., канд. физ.-мат. наук, ведущий специалист ООО «Южная аналитическая компания»

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с методами анализа, экспериментального исследования и разработки СВЧ приемопередающих устройств различного назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы компьютерного моделирования и проектирования РЭС
2.1.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.3	Устройства ГФС
2.1.4	Доплеровская фильтрация радиолокационных сигналов
2.1.5	Радиоавтоматика
2.1.6	Электродинамика и распространение радиоволн
2.1.7	Электропреобразовательные устройства
2.1.8	Основы электроники
2.1.9	Авторегрессионное моделирование радиотехнических сигналов
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Беспроводные технологии передачи данных
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Радиотехнические системы
2.2.5	Учебно-исследовательская работа
2.2.6	Энергосберегающие технологии в беспроводной РЭА

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5 : Способен проводить анализ и расчет параметров сложнофункционального блока на основе выполненных проектов	
ПК-5 .2. Разрабатывает структурные и принципиальные схемы аналоговых блоков радионавигационных устройств	
Знать Основы функционирования структурных и принципиальных схем СВЧ диапазона Уметь Производить расчеты схем СВЧ диапазона с особенностями специфики полосковых и микрополосковых линий Владеть Навыками моделирования схем СВЧ диапазона	
ПК-5 .3. Выполняет анализ параметров аналогового сложнофункционального блока радионавигационного устройства	
Знать Номенклатуру параметров СВЧ блоков и устройств (в том числе параметры матрицы рассеяния и т.п.) Уметь Оценивать параметры СВЧ блоков и устройств, сопоставлять с техническими требованиями Владеть навыками измерения параметров СВЧ блоков и устройств	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знать основы построения структурных и принципиальных схем узлов и блоков аппаратуры СВЧ диапазона
3.2	Уметь:
3.2.1	Уметь проводить расчет, схемотехническое моделирование, и практическое исследование узлов и блоков аппаратуры СВЧ диапазона.
3.3	Владеть:
3.3.1	Обладать навыками проектирования, моделирования и измерения основных параметров узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры СВЧ диапазона.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля

	Раздел 1. СВЧ приемопередающие устройства					
1.1	Структурные схемы приемников и передатчиков СВЧ диапазона. /Тема/	10	0			
1.2	Структурные схемы приемников и передатчиков СВЧ диапазона /Лек/	10	4	ПК-5 .2-З ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-З ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.9	
1.3	Структурные схемы приемников и передатчиков СВЧ диапазона /Ср/	10	12	ПК-5 .2-З ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-З ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.9	
1.4	Синтезаторы частот в качестве гетеродинов в СВЧ диапазоне /Тема/	10	0			
1.5	Синтезаторы частот в качестве гетеродинов в СВЧ диапазоне /Лек/	10	6	ПК-5 .2-З ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-З ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.1 Л1.2	
1.6	Синтезаторы частот в качестве гетеродинов в СВЧ диапазоне /Ср/	10	16	ПК-5 .2-З ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-З ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.9	
1.7	Полосковые и микрополосковые линии передачи сигналов. /Тема/	10	0			
1.8	Полосковые и микрополосковые линии передачи сигналов. /Лек/	10	6	ПК-5 .2-З ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-З ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.4 Л1.5 Л1.8	
1.9	Полосковые и микрополосковые линии передачи сигналов. /Ср/	10	16	ПК-5 .2-З ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-З ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.8	
1.10	Анализ и оптимизация линейных СВЧ устройств /Лаб/	10	4	ПК-5 .2-З ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-З ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.6	
1.11	Узлы СВЧ схем на микрополосковых линиях /Тема/	10	0			
1.12	Узлы СВЧ схем на микрополосковых линиях /Лек/	10	4	ПК-5 .2-З ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-З ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.4 Л1.5 Л1.2	
1.13	Узлы СВЧ схем на микрополосковых линиях /Ср/	10	12	ПК-5 .2-З ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-З ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.8	

1.14	Транзисторные схемы СВЧ диапазона /Тема/	10	0			
1.15	Транзисторные схемы СВЧ диапазона /Лек/	10	6	ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-3 ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.2 Л1.4 Л1.9	
1.16	Транзисторные схемы СВЧ диапазона /Ср/	10	14	ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-3 ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.5	
1.17	Построение и анализ линейных СВЧ цепей с распределенными параметрами /Лаб/	10	4	ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-3 ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.6	
1.18	Твердотельные фильтры СВЧ диапазона /Тема/	10	0			
1.19	Твердотельные фильтры СВЧ диапазона /Лек/	10	4	ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-3 ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.4 Л1.2	
1.20	Твердотельные фильтры СВЧ диапазона /Ср/	10	8	ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-3 ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.8	
1.21	Малошумящий приём в СВЧ диапазонах /Тема/	10	0			
1.22	Малошумящий приём в СВЧ диапазонах /Лек/	10	2	ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-3 ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.4 Л1.2	
1.23	Малошумящий приём в СВЧ диапазонах /Ср/	10	9	ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-3 ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.4	
1.24	Настройка приемной аппаратуры спутникового телевидения. Прием спутниковых телевизионных сигналов. /Лаб/	10	8	ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-3 ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В	Л1.6	
	Раздел 2. Контроль					
2.1	ИКР /Тема/	10	0			
2.2	ИКР /ИКР/	10	0,25	ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-3 ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В		
2.3	Консультации и зачет /Тема/	10	0			

2.4	Зачет /Зачёт/	10	8,75	ПК-5 .2-З ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В ПК-5 .3-З ПК-5 .3-У ПК-5 .3-В		
-----	---------------	----	------	--	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ПК-5 : Способен проводить анализ и расчет параметров сложнофункционального блока на основе выполненных проектов

Оценочные материалы находятся в Приложении.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Васильев Е.В.	Схемотехника цифровых радиопередающих устройств : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elibrsre.ru/ebbs/download/719
Л1.2	Дингес С. И.	Схемотехника РЧ блоков систем связи с подвижными объектами : учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014, 36 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/61552.html
Л1.3	Дингес, С. И.	Оборудование систем мобильной связи : учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016, 47 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/61747.html
Л1.4	Астайкин А. И., Троцюк К. В., Ионова С. П., Профе В. Б., Астайкин А. И.	Теория и техника СВЧ : учебное пособие	Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2008, 464 с.	978-5-9515-0109-7, http://www.iprbookshop.ru/18460.html
Л1.5	Бахвалова С. А., Романюк В. А.	Основы моделирования и проектирования радиотехнических устройств в Microwave Office	Москва: СОЛОН-Пресс, 2017, 152 с.	978-5-91359-206-4, http://www.iprbookshop.ru/90347.html
Л1.6	Салтыков Е.Н., Орлов В.В., Ушаков С.А.	Сверхвысокочастотные приемопередающие устройства : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elibrsre.ru/ebbs/download/1519
Л1.7	Васильев Е.П.	Технология компьютерного моделирования в среде Microwave Office : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elibrsre.ru/ebbs/download/1972
Л1.8	Васильев Е.П., Орешков В.И	Моделирование волноведущих структур: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,	, https://elibrsre.ru/ebbs/download/2984

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.9	Под ред.Шахгильдяна В.В.	Проектирование радиопередатчиков : Учеб.пособие для вузов	М.:Радио и связь, 2000, 653с.	5-256-01378-5, 1

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Micro-Cap 11	Бесплатная версия для обучения
Micro-Cap 8	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	413 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, лекционная аудитория Специализированная мебель (70 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC) ПК: Intel Core 2 duo /2Gb – 1 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	415 лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC) ПК: Intel Pentium /8Gb – 1 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	406 лабораторный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (20 посадочных мест), 12 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, Передатчики оптические MOS211A (1 шт) и MO428 (1 шт); Приемник оптический – 2 шт; Делитель оптический –2 шт; Видеокамера SS2000A – 1 шт; Анализатор E7402A – 1 шт; Блок BNC-2120 – 1 шт, Вольтметр универсальный В7-26 – 1 шт; Милливольтметр В3-39 – 1 шт; Генераторы Г4-218 – 1 шт, SFG-2107 – 1 шт, ГЗ-112 – 1 шт; Модуль базовый AMBPCI с драйвером AMBPCI-ADMDDC8WB – 1 шт; Измерители PCGU1000 – 1шт; PCSU1000 – 1шт; Осциллографы АКИП-4122/2V – 1 шт, С1-65 – 2 шт; Частотомер ЧЗ-33 – 1 шт; Антенная станция SAN-3000 – 4 шт; Точка доступа WBR-6000 – 2 шт; Антенна спутниковая – 1 шт; Конвертер Strong – 1 шт; Ресивер XSAT – 1 шт; Телевизор «Рубин» – 1 шт
4	410 лабораторный корпус. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы, стеллажи для хранения учебного оборудования, контрольно-измерительная техника и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перед выполнением лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с заданием и теоретическим материалом. Желательно заранее выполнить подготовку шаблона отчета, чтобы на лабораторном занятии осталось время для сдачи работы.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом, вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

В часы самостоятельной работы студенты выполняют задачи, которые им предложены по основным темам дисциплины, а также изучают основную и дополнительную литературу по дисциплине.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- ☐ изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- ☐ самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- ☐ выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- ☐ итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к контрольным работам, выполняют задания типовых расчетов.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа по математике предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к зачету, экзамену: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок типовых расчетов, активность на практических занятиях).