

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

_____ Хагуров
подпись
« 23 » 05 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.13.05 ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность Фундаментальная физика

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Основы радиоэлектроники» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика (профиль) "Фундаментальная физика"

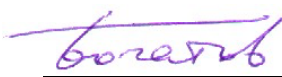
Программу составил:
В.В. Супрунов, доцент



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 14 «20» апреля 2023 г.
Заведующий кафедрой (разработчика)

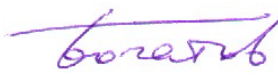
Богатов Н.М.
фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Физико-технический факультет
протокол № 10 «20» апреля 2023 г.
Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.
фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав.кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Данная дисциплина ставит своей целью сформировать у студентов представление о современной радиоэлектронике как науке, связанной с генерацией, усилением, преобразованием, обработкой, хранением, излучением и приемом электромагнитных колебаний радиочастотного диапазона, используемых для передачи информации на расстояние. Теория названных явлений должна излагаться на соответствующем математическом уровне, сопровождаться физическими демонстрациями и лабораторными занятиями.

1.2 Задачи дисциплины

- научить студентов физических специальностей основным методам расчета электрических цепей и линии передач электрических сигналов,
- познакомить их с существующими в настоящее время электронными приборами, дать основные сведения об аналоговой и цифровой схемотехнике,
- показать на примерах использование электроники при решении задач физического эксперимента.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

«Основы радиоэлектроники» относится к обязательным дисциплинам естественно научного цикла. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания школьного курса физики и основ математического анализа. Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплиной «Физика».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-3, ОПК-3

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	основные принципы работы электрических цепей и узлов, радиоэлектронной аппаратуры.	рассчитывать основные характеристики электронных устройств.	методами расчета электронных схем.
2.	ПК-3	Готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований.	методы исследования процессов в радиоэлектронных компонентах.	исследовать процессы в радиоэлектронных цепях.	методикой измерения параметров радиоэлектронных устройств.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		4			
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	96	96			
Занятия лекционного типа	32	32	-	-	-
Лабораторные занятия	64	64	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:	75	75			

Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка теоретического (лекционного материала)		70	70	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий(подготовка сообщений, презентаций)		5	5	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		-	-	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	час.	216	216	-	-	-
	в том числе контактная работа	114,3	114,3			
	зач. ед.	6	6			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре (для студентов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СРС
			Л	ЛЗ	КСР	
1	Классификация сигналов		2	-	-	
2	Линейные цепи с сосредоточенными параметрами.		4	4		
3	Линейные цепи с распределенными параметрами		6	-		
4	Компоненты электронных устройств		8	16		
5	Усилители электрических сигналов		2	8		
6	Генераторы электрических колебаний		2	10		

7	Нелинейные цепи		4	8		
8	Цифровая схемотехника		4	12		
	<i>Итого:</i>		32	64		

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Классификация сигналов	Аналоговые и цифровые сигналы. Временное и спектральное представление стналов.	Т
2.	Линейные цепи с сосредоточенными параметрами.	Пассивные и активные элементы цепи. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Интеграл Дюамеля. Применение преобразования Лапласа для расчета сложных электрических цепей. Четырехполюсники.	
3.	Линейные цепи с распределенными параметрами	Линии без потерь. Линии с потерями. Телеграфные уравнения. Стационарные процессы в линиях. Входное сопротивление линии. Четверть волновый трансформатор.	Р
4.	Компоненты электронных устройств.	Электронные лампы. Диод, триод, тетрод, пентод и их параметры. Монополярные полупроводниковые приборы. Термосопротивления, фотосопротивления, варисторы, диоды Ганна. Биполярные полупроводниковые приборы. Диоды (выпрямительные, импульсные, стабилитроны, варикапы, фото и светодиоды). Диоды СВЧ (тунельные, лавиннопролетные, варакторы). Биполярные и полевые транзисторы,	

		их параметры, их основные схемы включения.	
5.	Усилители электрических сигналов	СВЧ усилители на приборах с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Транзисторные усилители. Интегральные операционные усилители.	Т
6.	Генераторы электрических колебаний.	Обратная связь в усилителях. СВЧ генераторы на приборах с отрицательным дифференциальным сопротивлением.	Т
7.	Нелинейные цепи.	Преобразователи и умножители частоты. Амплитудная, частотная и фазовая модуляция сигналов. Детектирование.	
8.	Цифровая схемотехника	Булева алгебра. Логические элементы, мультиплексоры, дешифраторы. Триггеры, регистры, цифровые счетчики импульсов. Постоянные запоминающие устройства и программируемые логические матрицы. Оперативные запоминающие устройства.	Р

2.3.2 Занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
9.	2	Прохождение сигнала через электрические цепи	ЛР
10.	2	Определение параметров триода, тетрода и пентода	ЛР
11.	4	Исследование полупроводникового диода и электрических выпрямителей	ЛР
12.	4	Исследование статических характеристик транзистора и усилит. каскада	ЛР

13.	4	Исследование полевого транзистора	ЛР
14.	5	Операционный усилитель	ЛР
15.	6	Исследование автогенераторов синусоидальных колебаний	ЛР
16.	7	Амплитудная модуляция и детектирование амплитудно-модулир. колебаний	ЛР
17.	8	Исследование работы логических интегральных схем	ЛР
18.	8	Исследование работы RS-, D-, JK-триггеров	ЛР

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка теоретического материала	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, ФГБОУ ВО «КубГУ», 2012. - 33 с.
2	Реферат	1. Бушенева Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Дашков и К, 2016. – 140 с. https://e.lanbook.com/book/93331 . 2. Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Дашков и К, 2016. – 340 с. https://e.lanbook.com/book/93303 .
3	Подготовка презентации по теме реферата	Вылегжанина А.О. Деловые и научные презентации [Электронный ресурс]: учебное пособие – Электрон. дан. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 115 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=446660

3. Образовательные технологии

При реализации учебной работы по дисциплине с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра реализуется компетентный подход и предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: деловые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и научные тренинги, встречи с

ведущими учеными физиками, организация публичных лекций, внеаудиторная работа в научной библиотеке, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме по дисциплине составляет 30%. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 50% аудиторных занятий.

Промежуточный контроль усвоения материала осуществляется через выполнение лабораторных работ, тестирование, блицопрос, окончательный контроль – экзамен. Требования к уровню освоения содержания курса заключается в строгом выполнении часовой нагрузки по темам путем выполнения лекционных, лабораторных занятий, написании по предложенным темам рефератов, самостоятельных работ и сдаче экзамена.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Перечень контрольных вопросов

1. Предмет радиоэлектроники Классификация сигналов. Спектр сигналов.
2. Линейные цепи с сосредоточенными параметрами. Пассивные и активные элементы цепи. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.
3. Интеграл Дюамеля. Применение преобразования Лапласа для расчета сложных электрических цепей. Четырехполюсники.
4. Линейные цепи с распределенными параметрами. Линии без потерь.
5. Линии с потерями. Телеграфные уравнения.
6. Стационарные процессы в линиях. Входное сопротивление линии. Четверть волновый трансформатор.
7. Электронные лампы. Диод, триод, тетрод, пентод и их параметры.
8. Монополярные полупроводниковые приборы. Термосопротивления, фотосопротивления, варисторы, диоды Ганна.
9. Биполярные полупроводниковые приборы. Диоды (выпрямительные, импульсные, стабилитроны, варикапы, фото и светодиоды). Диоды СВЧ (тунельные, лавиннопролетные, варакторы).
10. Биполярные и полевые транзисторы, их параметры и основные схемы включения.
11. Усилители электрических сигналов. СВЧ усилители на приборах с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Транзисторные усилители. Интегральные операционные усилители.
12. Генераторы электрических колебаний. Обратная связь в усилителях. СВЧ генераторы на приборах с отрицательным дифференциальным сопротивлением.
13. Нелинейные цепи. Преобразователи и умножители частоты.
14. Амплитудная, частотная и фазовая модуляция сигналов.
Детектирование.

15. Булева алгебра. Логические элементы, мультиплексоры, дешифраторы.
16. Триггеры, регистры, цифровые счетчики импульсов.
17. Постоянные запоминающие устройства и программируемые логические матрицы. Оперативные запоминающие устройства.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Аттестация по защищенным лабораторным работам

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Основы радиоэлектроники [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / под ред. Г. Д. Петрухина ; [Г. Д. Петрухин и др.]. - 2-е изд., стер. - М. : Вузовская книга, 2009. - 413 с. - Авт. указаны на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 411-412. - ISBN 9785950204142

2. Новожилов О. П. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 2 / О. П. Новожилов. - М. : Юрайт, 2017. - 421 с.
<https://biblio-online.ru/book/A249DF90-9B06-4320-87A4-58BCF3A99C6D>.

3. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 1 / О. П. Новожилов. - М. : Юрайт, 2017. - 382 с.
<https://biblio-online.ru/book/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Каганов, Вильям Ильич Основы радиоэлектроники и связи [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. И. Каганов, В. К. Битюков. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 542 с. : ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). - Библиогр. : с. 536-538. - ISBN 5935172364.

2. Нефедов, Виктор Иванович Основы радиоэлектроники и связи [Текст] : учебник для студентов вузов / В. И. Нефедов. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2005. - 510 с. : ил. - Библиогр. : с. 499. - ISBN 506004274X.

3. Кугушев, Александр Михайлович Основы радиоэлектроники. Электродинамика и распространение радиоволн [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. М. Кугушев, Н. С. Голубева, В. Н. Митрохин. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 367 с. : ил. - Библиогр.: с. 362. - ISBN 5703817285.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал: "Современная электроника".
2. Журнал: "Радио".

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЖУРНАЛ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ <http://jre.cplire>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

- оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к устной их защите;
- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средством изучения рекомендуемой литературы;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

MathCad.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

CHIPINFO - это крупнейший справочник по микросхемам, включая более 2 млн. импортных и отечественных электронных компонентов и радиодеталей.

<http://www.chipinfo.ru/>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа ауд. 315С, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ ауд. 318С, оснащенное лабораторным оборудованием.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория № 209С
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория № 209С
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 208С, 204С, 205С оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.