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 Т.А.
подпись
«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.15.05 ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность Фундаментальная физика

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Краснодар 2021

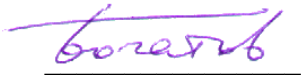
Рабочая программа дисциплины «Основы радиоэлектроники» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика (профиль) "Фундаментальная физика"

Программу составил:
В.В. Супрунов, доцент



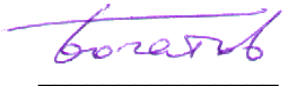
подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 14 «16» апреля 2021 г.
Заведующий кафедрой (разработчика)
Богатов Н.М.
фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Физико-технический факультет
протокол № 13 «16» апреля 2021 г.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.
фамилия, иницалы



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, радиоэлектрон-ной 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 7 зач.ед. (252 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		6	___		
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)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:					

Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка теоретического (лекционного материала)		70	70	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий(подготовка сообщений, презентаций)		21	21	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		28	28	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	**час.**	**252**	**252**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**119**	**119**			
	зач. ед.	**7**	**7**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в _6_ 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		
	Итого:		**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, стабиллитроны, 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-тригеров	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, стабиллитроны, 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 втузов / 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.

–