

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Аналоговая схемотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиоэлектроники и электроэнергетики
Учебный план	b110302-ТелекомСист-23-3.plx 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: экзамены 5 курсовые проекты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	80	
самостоятельная работа	73	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 17 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	73	73	73	73
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Рыжаков Виталий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Аналоговая схемотехника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и сети информационных технологий
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой Рыжаков Виталий Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение навыков применения электрических и электронных устройств аналоговой схемотехники для организации работы объектов, систем электросвязи.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Обучающийся должен знать: периодические и непериодические сигналы, уровни и спектры сигналов, линейные системы и необходимые условия линейности, амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики, передаточные функции, коэффициенты передачи, импульсные и переходные характеристики систем, элементы электронной техники, дифференциальное и интегральное исчисление, единая система конструкторской документации, инженерно-техническое проектирование.
2.1.2	Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением
2.1.3	Электромагнитные поля и волны
2.1.4	Сигналы и сообщения электросвязи
2.1.5	Инженерная и компьютерная графика
2.1.6	Метрология
2.1.7	Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств
2.1.8	Материаловедение
2.1.9	Электроника
2.1.10	Высшая математика
2.1.11	Физика
2.1.12	Теоретические основы электротехники
2.1.13	Основы проектной деятельности
2.1.14	Инженерная математика
2.1.15	Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением
2.1.16	Электромагнитные поля и волны
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Изучение материалов дисциплины необходимо для последующего освоения дисциплин в содержании которых имеются разделы по схемотехнике устройств и систем инфокоммуникаций.
2.2.2	Микропроцессорные устройства электросвязи
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.5	Радиопередающие устройства
2.2.6	Радиоприемные устройства
2.2.7	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций
2.2.8	Технологии сетей радиодоступа
2.2.9	Технологии сенсорных сетей
2.2.10	Формирование и обработка сигналов сетей радиодоступа
2.2.11	Цифровая обработка сигналов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Определяет задачи, решаемые с помощью объектов, систем связи (телекоммуникационных систем) и ожидаемые результаты их использования

ПК-2.2: Формирует требования к объектам, системам связи (телекоммуникационным системам)

ОПК-4.3: Применяет интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения

ОПК-4.5: Использует методы компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техники инженерной и компьютерной графики
ОПК-3.1: Осуществляет поиск информации из различных источников и баз данных о закономерностях передачи информации в инфокоммуникационных системах, основных видах сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенностях передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем
ОПК-3.2: Анализирует принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи
ОПК-2.1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
ОПК-2.2: Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки
ОПК-2.3: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
ОПК-2.4: Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
ОПК-2.5: Определяет методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
ОПК-2.6: Применяет способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования
ОПК-2.7: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений
ОПК-1.4: Использует методы анализа, расчета и моделирования конструкционных и электротехнических материалов, линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, функций и основных характеристик электрических и электронных устройств

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Принципы реализации аналоговых электронных усилительных устройств, методы анализа устройств функциональной электроники объектов, систем связи, линий связи и стандартных соединительных шин интегральных схем для передачи сигналов внутри аналоговых электронных устройств
3.2	Уметь:
3.2.1	Реализовывать аналоговые электронные усилительные устройства, анализировать устройства функциональной электроники объектов, систем связи, линии связи и стандартные соединительные шины интегральных схем для передачи сигналов внутри аналоговых электронных устройств
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками реализации аналоговых электронных усилительных устройств, анализа устройств функциональной электроники объектов, систем связи, линий связи и стандартных соединительных шин интегральных схем для передачи сигналов внутри аналоговых электронных устройств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Схемотехника аналоговых электронных усилительных устройств					

1.1	<p>Характеристики линейных и нелинейных систем аналоговой схемотехники. Электрические компоненты аналоговой схемотехники. Электронные компоненты аналоговой схемотехники. Характеристики усилительных каскадов. Однокаскадные усилители на биполярных транзисторах. Однокаскадные усилители на полевых транзисторах. Транзисторные каскады многокаскадных усилителей. Многокаскадные усилители. Операционные усилители. Схемотехника операционных усилителей. Аналоговые усилителя специального назначения. /Лек/</p>	5	22	ОПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Устный опрос
1.2	<p>Расчет простейших линейных цепей аналоговых электронных устройств. Пассивные электрические фильтры. Расчет диодных цепей аналоговых электронных устройств. Расчет однокаскадных усилителей на транзисторах. Расчет многокаскадных усилителей на транзисторах. Расчет усилителей аналоговых сигналов на операционных усилителях. /Пр/</p>	5	24	ОПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.2	Отчет по практическим занятиям
1.3	<p>Сравнительное исследование одиночных усилительных каскадов на биполярных транзисторах. Исследование усилительных каскадов на полевых транзисторах. Исследование двухкаскадного транзисторного усилителя. Исследование двухтактного усилителя мощности на биполярных транзисторах. Исследование основных схем включения операционного усилителя. Изучение частотных характеристик операционного усилителя. /Лаб/</p>	5	12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1	Отчет по лабораторным работам

1.4	Основные характеристики сигналов и линейных систем. Характеристики линейных и нелинейных систем аналоговой схемотехники. Пассивные электрические компоненты аналоговой схемотехники. Расчет простейших линейных цепей аналоговых электронных устройств. Основные характеристики и режимы работы диодов и транзисторов. Расчет пассивных электрических фильтров. Характеристики усилительных каскадов. Однокаскадные усилители на биполярных транзисторах. Расчет диодных цепей аналоговых электронных устройств. Однокаскадные усилители на полевых транзисторах. Транзисторные каскады многокаскадных усилителей. Расчет однокаскадных усилителей на транзисторах. Схемотехника многокаскадных усилителей. Применение операционных усилителей. Расчет многокаскадного усилителя. Параметры операционных усилителей. Аналоговые усилители специального назначения. Расчет операционного усилителя сигналов звукового вещания. /Ср/	5	36	ОПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
1.5	Подготовка к выполнению, оформление результатов и подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	5	18	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1	
Раздел 2. Функциональная электроника объектов и систем связи						
2.1	Линейное преобразование сигналов на операционных усилителях. Нелинейные преобразования сигналов на операционных усилителях. Электронные ключи и генераторы. Функциональная электроника специального назначения. /Лек/	5	8	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Устный опрос
2.2	Активные фильтры. /Пр/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	Отчет по практическим занятиям
2.3	Исследование схем суммирования, интегрирования и дифференцирования на операционном усилителе. Экспериментальное определение характеристик RC-фильтров на операционном усилителе. /Лаб/	5	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1	Отчет по лабораторным работам
2.4	Линейное преобразование сигналов на операционных усилителях. Нелинейное преобразование сигналов на операционных усилителях. Синтез активного многозвенного фильтра. Электронные ключи и генераторы. Функциональная электроника специального назначения. /Ср/	5	10	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	

2.5	Подготовка к выполнению, оформление результатов и подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	5	7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
Раздел 3. Линии и соединительные шины передачи сигналов связи						
3.1	Линии и соединительные шины передачи сигналов связи /Лек/	5	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.3	Устный опрос
3.2	Линии и соединительные шины передачи сигналов связи /Пр/	5	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.3	Отчет по практическим занятиям
3.3	Линии и соединительные шины передачи сигналов связи /Ср/	5	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.3	
Раздел 4. Промежуточная						
4.1	Курсовой проект. Моделирование и анализ характеристики линий связи и соединительных шин для передачи сигналов внутри аналогового электронного устройства. /КП/	5	7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.2 Л3.3	Курсовой проект
4.2	Экзамен по дисциплине /Экзамен/	5	20	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.5 ПК-2.1 ПК-2.2 ОПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Вопросы к экзамену

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Волович Г. 	Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств	Саратов: Профобразование, 2020, электронный ресурс	1
Л1.2	Черепанов А.К.	Микросхемотехника: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.3	Кравец А.В.	Схемотехника радиоэлектронных устройств: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2021, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ульрих Титце, Кристоф Шенк	Полупроводниковая схемотехника. Том I: практическое пособие	Саратов: Профобразование, 2017, электронный ресурс	1
Л2.2	Авдеев В.А.	Периферийные устройства. Интерфейсы, схемотехника, программирование: учебное пособие	Саратов: Профобразование, 2017, электронный ресурс	1
Л2.3	Миленина С. А., Миленин Н. К.	Электротехника, электроника и схемотехника: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Дёмко А. И., Рыжаков В. В., Семенова Л. Л., Семенов О. Ю.	Аналоговая схемотехника	, 2019*, электронный ресурс	1
Л3.2	Шошин Е. Л.	Схемотехника телекоммуникационных устройств: проектирование широкополосных усилителей на биполярных транзисторах: Учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2020, электронный ресурс	1
Л3.3	Семенов Б. Ю.	Шина I2C в радиотехнических конструкциях	Москва: СОЛОН-❖, 2016, электронный ресурс	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Электронная версия курса			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Word 2010			
6.3.1.2	Microsoft Excel 2010			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/			
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционные аудитории, оснащенные навесным экраном, мультимедийным проектором, демонстрационными слайдами по дисциплине.
7.2	306У Лаборатория радиоэлектроники и микропроцессорной техники.