

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 06.06.2024 14:46:52  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

# МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

## Аналоговая схемотехника

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Радиоэлектроники и электроэнергетики</b>		
Учебный план	b110302-КорпИнфСист-22-1.plx 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ Направленность (профиль): Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		экзамены	5
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 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
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):  
доцент, к.ф.-м.н., Рыжаков В.В.

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): Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети  
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. Кафедрой, к.ф.-м.н., доцент Рыжаков В.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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	Сигналы и сообщения электросвязи
2.1.3	Инженерная и компьютерная графика
2.1.4	Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств
2.1.5	Учебная практика, ознакомительная практика
2.1.6	Электромагнитные поля и волны
2.1.7	Электроника
2.1.8	Материаловедение
2.1.9	Метрология
2.1.10	Теоретические основы электротехники
2.1.11	Физика
2.1.12	Введение в инжиниринг
2.1.13	Высшая математика
2.1.14	Инженерная математика
2.1.15	Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением
2.1.16	Электромонтажный практикум
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Изучение материалов дисциплины необходимо для последующего освоения дисциплин в содержании которых имеются разделы по схмотехника устройств и систем инфокоммуникаций.
2.2.2	Микропроцессорные устройства электросвязи
2.2.3	Производственная практика, технологическая практика
2.2.4	Радиоприемные устройства
2.2.5	Технологии сетей радиодоступа
2.2.6	Учебная практика, практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
2.2.7	Электропитание систем телекоммуникаций
2.2.8	Электропитание устройств телекоммуникаций
2.2.9	Встраиваемые системы обработки данных
2.2.10	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.11	Радиопередающие устройства
2.2.12	Цифровая обработка сигналов
2.2.13	Беспроводные сети доступа
2.2.14	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.15	Подготовка и сдача государственного экзамена

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

**ПК-1.1:** Определяет назначение, свойства, состав, структуру, принципы построения, организации и функционирования информации, сигналов, потоков, зависимостей, функций, операций, процедур, материалов, компонентов, элементов, устройств, технологий и систем связи, телекоммуникационных систем различных типов

**УК-1.1:** Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

**УК-1.2:** Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

**УК-1.3:** Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

ПК-2.12: Определяет функциональную структуру объекта, системы связи (телекоммуникационной системы)
ПК-2.13: Использует современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение и компьютерные программы, для моделирования, включая построение вероятностных моделей, анализа, проведения расчетов и проектирования информационных потоков в сетях связи, узлов, сетей и систем связи и распределительных сетей, управления производственными и бизнес- процессами
ПК-2.15: Составляет перечень каталогов и справочников, электронных баз данных в области связи (телекоммуникаций) при проектировании объектов (систем) связи и телекоммуникаций
ПК-2.16: Определяет номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, технологии производства работ при проектировании объектов (систем) связи и телекоммуникаций
ПК-2.17: Составляет перечень номенклатуры оборудования заводского производства и его технических характеристик при проектировании объектов (систем) связи и телекоммуникаций
ПК-3.2: Выполняет измерения параметров и характеристик информации, сигналов, потоков, зависимостей, функций, операций, процедур, материалов, компонентов, элементов, устройств, систем и сетей связи и телекоммуникаций
ПК-4.14: Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ
ПК-5.4: Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов профессиональной деятельности, содержание сферы профессиональной деятельности
ПК-5.10: Использует персональный компьютер, множительную технику, сканер и факс при разработке проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности
ПК-5.11: Использует текстовый редактор, графическую программу при разработке проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности
ПК-5.12: Разрабатывает отчетную документацию при разработке проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности
ПК-5.13: Наполняет графические разделы проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности
ПК-3.4: Проводит экспериментальные исследования, обрабатывает и представляет полученные данные
ПК-2.2: Использует методы анализа, расчета и моделирования функций, характеристик и параметров аналоговых, цифровых, микропроцессорных, антенно-фидерных, радиоприемных и радиопередающих устройств, устройств цифровой обработки сигналов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
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	<b>Уметь:</b>
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	<b>Владеть:</b>
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	Компетенции	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	10	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4	
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	ПК-2.2 ПК-2.12	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
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	24	ПК-3.2 ПК-3.4	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	

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	ПК-2.2 ПК-2.12	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
1.5	Подготовка к выполнению, оформление результатов и подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	5	18	ПК-3.2 ПК-3.4	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
	<b>Раздел 2. Функциональная электроника объектов и систем связи</b>					
2.1	Линейное преобразование сигналов на операционных усилителях. Нелинейные преобразования сигналов на операционных усилителях. Электронные ключи и генераторы. Функциональная электроника специального назначения. /Лек/	5	4	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.2	Активные фильтры. /Пр/	5	4	ПК-2.2 ПК-2.12	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3	
2.3	Исследование схем суммирования, интегрирования и дифференцирования на операционном усилителе. Экспериментальное определение характеристик RC-фильтров на операционном усилителе. /Лаб/	5	8	ПК-3.2 ПК-3.4	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
2.4	Линейное преобразование сигналов на операционных усилителях. Нелинейное преобразование сигналов на операционных усилителях. Синтез активного многорезонансного фильтра. Электронные ключи и генераторы. Функциональная электроника специального назначения. /Ср/	5	10	ПК-2.2 ПК-2.12	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3	
2.5	Подготовка к выполнению, оформление результатов и подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	5	7	ПК-3.2 ПК-3.4	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
	<b>Раздел 3. Линии и соединительные шины передачи сигналов связи</b>					
3.1	Линии и соединительные шины передачи сигналов связи /Лек/	5	2	ПК-1.1	Л1.1	

3.2	Линии и соединительные шины передачи сигналов связи /Пр/	5	4	ПК-2.2 ПК-2.12	Л1.1Л3.3	
3.3	Линии и соединительные шины передачи сигналов связи /Ср/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.12	Л1.1Л3.3	
<b>Раздел 4. Промежуточная</b>						
4.1	Моделирование и анализ характеристики линий связи и соединительных шин для передачи сигналов внутри аналогового электронного устройства. /Контр.раб./	5	15	ПК-2.2 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.15 ПК-2.16 ПК-2.17 ПК-4.14 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3	
4.2	Экзамен по дисциплине /Экзамен/	5	12	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-2.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

### 5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

### 5.3. Фонд оценочных средств

Представлено 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	Авдеев В.А.	Периферийные устройства. Интерфейсы, схемотехника, программирование: учебное пособие	Саратов: Профобразование, 2017, электронный ресурс	1
Л1.2	Черепанов А. К.	Микросхемотехника: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018, электронный ресурс	1
Л1.3	Волович Г.  .	Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств	Саратов: Профобразование, 2020, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.4	Литвиненко, В. П., Литвиненко, Ю. В.	Введение в схемотехнику электрических цепей: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019, 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	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	Юсупов, Л. Н.	Схемотехника. Моделирование вольт-амперных характеристик биполярных транзисторов: практикум	Саратов: Вузовское образование, 2020, электронный ресурс	1

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная версия курса
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам window.edu.ru

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Word 2010
6.3.1.2	Microsoft Exsel 2010

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 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.