

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.28 Устройства генерирования и формирования  
сигналов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Направленность (профиль)

25.05.03 специализация N 2 "Инфокоммуникационные системы на  
транспорте и их информационная защита":

Форма обучения

очная

Год набора

2017

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. техн. наук, Доцент, Романов А.П.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Усвоение основ теории основных типов устройств генерирования и формирования сигналов, предназначенных для генерирования и формирования электромагнитных колебаний радио и оптического диапазонов частот, а также знакомство с параметрами и характеристиками таких устройств, с основными техническими и конструктивными требованиями к ним, связью этих требований с назначением и параметрами радиосистем, в которых эти устройства используются.

Дисциплина является базовой.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

получение знаний об основных этапах проектирования устройств генерирования и формирования сигналов различных диапазонов частот и уровней мощности; об основных технических характеристиках и требованиях, предъявляемых к устройствам, а также типовых схем и конструкций этих устройств;

- умение применять при проектировании устройств генерирования и формирования сигналов методы моделирования, анализа работы, синтеза и оптимизации электрических параметров этих устройств, используя современную вычислительную технику.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	
ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	В чём состоит анализ и синтез Мыслить абстрактно Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
<b>ПК-21: способностью к разработке проектов, технических условий, требований, технологий, программ решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности</b>	
ПК-21: способностью к разработке проектов, технических условий, требований, технологий, программ решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности	основные этапы проектирования устройств генерирования и формирования сигналов различных диапазонов частот и уровней мощности разрабатывать проект, технические условия, требования, программы решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности способностью к разработке проектов, технических условий, требований, программ решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности

**ПК-22: способностью к разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений**

ПК-22: способностью к разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений	основные технические характеристики и требования, предъявляемые к устройствам, а также типовые схемы и конструкции этих устройств применять при проектировании устройств генерирования и формирования сигналов методы моделирования, анализа работы, синтеза и оптимизации электрических параметров этих устройств, используя современную вычислительную технику.  способностью к разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений
--	---

**1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,5 (126)</b>		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	0,5 (18)		
лабораторные работы	1,5 (54)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,5 (126)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Предмет и содержание дисциплины. Общие сведения об устройствах генерирования и формирования радиосигналов. .</b>									
	1. Примеры построения устройств генерирования сигналов и формирования колебаний.	2							
<b>2. Основы теории и расчета высокочастотных устройств генерирования сигналов и формирования колебаний</b>									
	1. Основы теории и расчета высокочастотных резонансных генераторов с внешним возбуждением (ГВВ).	6							
	2. Сложение мощностей в ГВВ.	4							
	3. Умножители частоты.	4							
	4. Расчет высокочастотного ГВВ					2			
	5. Расчет цепи согласования					2			
	6. Исследование режимов работы ГВВ.					4			
	7. Исследование зависимости энергетических параметров умножителя частоты от коэффициента умножения.					8			

8. Изучение теории и расчета высокочастотных резонансных генераторов с внешним возбуждением (ГВВ).								32	
<b>3. Автогенераторы (АГ) гармонических колебаний и синтезаторы сетки частот</b>									
1. Автогенераторы (АГ) гармонических колебаний.	8								
2. Расчет автогенератора						4			
3. Исследование автогенератора						4			
4. Освоение методики расчета и исследования автогенератора								10	
5. Синтезаторы сетки частот.	4								
6. Цифровой синтезатор сетки частот.						4			
7. Освоение методики построения цифрового синтезатора сетки частот.								10	
<b>4. Формирование радиосигналов с различными видами модуляции</b>									
1. Формирование радиосигналов с амплитудной, частотной и фазовой модуляциями.	4								
2. Формирование сигналов с однополосной, дискретной и импульсной модуляциями.	4								
3. Исследование энергетических параметров ЧМ модулятора от девиации частоты.						4			
4. Расчет модулятора						4			
5. Изучение методов формирования радиосигналов с различными видами модуляции								20	
<b>5. Радиопередающие устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и оптического диапазона</b>									
1. Устройства генерирования колебаний СВЧ диапазона.	6								
2. Квантовые генераторы СВЧ диапазона.	2								
3. Генераторы оптического диапазона	2								

4. Исследование режимов работы ГВВ СВЧ диапазона					8			
5. Разработка структурных схем РПУ СВЧ диапазона			6					
6. Расчет РПУ СВЧ диапазона			12					
7. Разработка структурных схем и расчет радиопередающих устройств сверхвысокой частоты (СВЧ) и оптического диапазона							36	
<b>6. Широкополосные усилители</b>								
1. Широкополосные усилители мощности и ключевые ГВВ.	4							
2. Побочные излучения радиопередающих устройств.	2							
3. Перспективы развития методов и устройств формирования сигналов.	2							
4. Исследование зависимости уровня побочного излучения на выходе радиопередающего устройства от типа цепи согласования					10			
5. Требования электромагнитной совместимости к устройствам генерирования колебаний, применяемым в промышленности и медицине							18	
6.								
7.								
Всего	54		18		54		126	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Сухотин В.В. Радиопередающие устройства. Устройства генерирования и формирования сигналов(Красноярск: СФУ).
2. Шахгильдян В. В., Карякин В. Л., Шахгильдян В. В. Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Телекоммуникации"(Москва: СОЛОН-ПРЕСС).
3. Шахгильдян В. В. Проектирование радиопередатчиков: учеб. пособие (Москва: Радио и связь).
4. Вовченко П. С., Дегтярь Г. А. Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства). Практикум для студентов: учеб. пособие(Новосибирск: Изд-во НГТУ).
5. Сухотин В.В. Устройства формирования и генерирования сигналов. Формирование и передача сигналов: учеб.-метод. пособие для выполнения лаб. работы «Транзисторный автогенератор»(Красноярск: СФУ).
6. Сухотин В.В. Устройства формирования и генерирования сигналов. Генератор с внешним возбуждением на биполярном транзисторе: учеб.-метод. пособие для выполнения лаб. работ студентам спец. 210304.65, 160905.65, 210300.65, 210301.65, 210302.65, 210303.65, 210300.62. (Красноярск: СФУ).
7. Сухотин В.В. Устройства генерирования и формирования сигналов. Проектирование радиопередающего устройства: учеб.-метод. пособие для курс. проектирования [для студентов спец. 210300.65 «Радиотехника», 210301.65 «Радиофизика и электроника», 210302.65 «Радиотехника», 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и напр. 210300.62 «Радиотехника», 210400.68 «Радиотехника»] (Красноярск: СФУ).
8. Сухотин В.В. Устройства генерирования и формирования сигналов: учеб.-метод. пособие для практич. занятий и самостоят. работ [для студентов напр. 210400.68 «Радиотехника»](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

- |    |                       |                                |
|----|-----------------------|--------------------------------|
| 1. | Разработчик программы | Название программного продукта |
| 2. | Cadence               | OrCAD – 14                     |
| 3. | Altium                | Protel DXP, Altium Designer    |
| 4. | National Instruments  | LabVIEW 14                     |

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. <http://ibooks.ru/>.
2. Библиотека СФУ ([bik.sfu-kras.ru](http://bik.sfu-kras.ru))

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Компьютер PENTIUM III.

Проектор, подключенный к компьютеру с операционной системой Windows и Microsoft Office/

Осциллографы ОСУ-20.

Частотомер электронно-счетный GFC-8131H.

Лабораторные макеты.

Генераторы ГЗ-112.

Вольтметры универсальные цифровые GDM-8135