

Компонент ОПОП 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»  
наименование ОПОП

Б1.О.23  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Радиотехнические цепи и сигналы

Разработчик:

Гурин Алексей Валентинович  
ФИО

старший преподаватель  
должность

\_\_\_\_\_  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

РЭС и ТРО

наименование кафедры

протокол № 2 от 13.09.2021 года

И.о. заведующего кафедрой РЭС и ТРО

  
подпись

Милкин В.И.  
ФИО

Мурманск  
2021

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 5з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ОПК 1</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики</p>	<p>ИД-1 опк1 <b>Знать:</b> основные научно-технические проблемы радиотехники; основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике, основные математические модели сигналов и структур типовых радиотехнических цепей.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем, основные научно-технические проблемы радиотехники;</li> <li>– основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки;</li> <li>– основные математические модели сигналов и структур типовых радиотехнических цепей.</li> </ul>
	<p>ИД-2 опк1 <b>Уметь:</b> применять абстрактные научные модели, основные законы математики и теоретические основы физики в своей профессиональной деятельности;</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять абстрактные научные модели в своей профессиональной деятельности; детерминированные радиотехнические сигналы, их спектральные и корреляционные характеристики; модулированные сигналы, их временное и спектральное представление; частотные и временные характеристики линейных цепей; методы анализа прохождения детерминированных сигналов через линейные цепи; дискретное преобразование Фурье; модуляция и демодуляция радиосигналов; преобразование частоты случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными приемами анализа и синтеза радиотехнических</li> </ul>

		цепей и сигналов; спектральными и корреляционными методами анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях;
--	--	--

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1.** Введение. Понятие о важнейших преобразованиях сигналов в радиотехнических цепях, устройствах и системах.

**Тема 2.** Основы общей теории детерминированных сигналов.

**Тема 3.** Спектральный и корреляционный анализ периодических сигналов.

**Тема 4.** Модулированные радиосигналы.

**Тема 5.** Основы теории случайных сигналов.

**Тема 6.** Основы общей теории радиотехнических систем. Обработка детерминированных сигналов линейными стационарными системами.

**Тема 7.** Обработка случайных сигналов линейными стационарными системами.

**Тема 8.** Элементы теории синтеза линейных частотных фильтров.

**Тема 9.** Обработка сигналов нелинейными безынерционными системами.

**Тема 10.** Обработка сигналов в параметрических линейных системах.

**Тема 11.** Линейные цепи с обратной связью. Автоколебательные системы.

**Тема 12.** Дискретные сигналы и цифровые фильтры.

**Тема 13.** Теория оптимальной фильтрации сигналов.

## 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ - представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания,

электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

### ***Основная литература***

1. Каратаева Н.А. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Каратаева Н.А.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 260 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72172.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Электрические цепи и сигналы. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.Б. Винокуров [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63923.html>.— ЭБС «IPRbooks».

### ***Дополнительная литература***

1. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторные работы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Я. Баскей [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2008.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45153.html>.— ЭБС «IPRbooks».

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Электронно-библиотечная система "Издательство Лань"  
Доступ к базе данных осуществляется с любого ПК посредством сети Интернет, после регистрации в системе <http://e.lanbook.com/> с компьютеров МГТУ, подключенных к сети.
- 2) Электронно-библиотечная система "IPRbooks"  
Условия доступа: из локальной сети МГТУ, а так же удаленный доступ посредством сети Интернет (после регистрации на сайте ЭБС с ПК университета).  
<http://iprbookshop.ru>
- 3) Электронно-библиотечная система "Рыбохозяйственное образование"  
Доступ осуществляется по логину и паролю, логин и пароль доступа находятся на общем абонементе (207 "В"). <http://lib.klgtu.ru/jirbis2/>
- 4) Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"  
Условия доступа: из локальной сети МГТУ, а так же удаленный доступ посредством сети Интернет (после регистрации на сайте ЭБС с ПК университета) <http://biblioclub.ru/>
- 5) Электронная библиотечная система "Консультант студента"  
Доступ с ПК университета (по внешнему IP-адресу МГТУ); с любого ПК (удаленный доступ) посредством сети Интернет (при регистрации на сайте с ПК вуза). <http://www.studentlibrary.ru/>
- 6) Электронно-библиотечная система ЭБС "Троицкий мост"  
Доступ осуществляется с ПК университета (по внешнему IP-адресу МГТУ); с любого ПК (удаленный доступ) посредством сети Интернет (при регистрации на сайте с ПК вуза). <http://www.trmost.com/tm-main.shtml?lib>

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) Операционная система WindowsXP ProfessionalRussianAcademicOPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.08;
- 2) Офисный пакет MicrosoftOffice 2007 RussianAcademicOPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;
- 3) Программный пакет MathWorksMATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) LicenseNumber 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.)

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы»

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

1) Учебный корпус по адресу

183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2,

Аудитория № 512 В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.

Укомплектовано специализированной мебелью Количество столов - 12

Количество стульев - 24

Посадочных мест - 24

Доска аудиторная - 1

2) Учебный корпус по адресу

183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2,

Аудитория 506 В «Компьютерный класс» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.

Укомплектовано специализированной мебелью Количество столов - 8

Количество стульев - 16

Посадочных мест - 16

Доска аудиторная - 1

ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт.

3) Учебный корпус по адресу

183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2,

Аудитория 505 В "Лаборатория электроники" Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий и курсового проектирования.

Посадочных мест - 12

Доска аудиторная малая - 1

ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 2 шт

Приемник SDRNIUSRP - 2 шт

Комплекс NIElvisII - 2 шт

Плата расширения LabView : практикум по цифровым элементам информационно-измерительной техники - 2 шт.,

Плата расширения EmonaDateX - 1 шт,

Наглядные пособия по устройствам СВЧ - 3 шт

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

Учебный корпус по адресу

183010, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д.10,

аудитория № 213 С Специальное помещение для самостоятельной работы

Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:

– доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 ГбОЗУ – 2 шт.;

Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 ГбОЗУ – 3 шт.;

Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 ГбОЗУ –

1 шт.;

Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 ГбОЗУ – 1 шт.;

Посадочных мест – 11

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения									
	Очная					Заочная				
	Семестр				Всего часов	Семестр/Курс				Всего часов
	6	7				4	5	7		
Лекции	8	12			20	6	4			10
Практические занятия	4	4			8			2		2
Лабораторные работы	4	4			8	4		6		10
Самостоятельная работа	56	52			108	94	32	19		
Подготовка к промежуточной аттестации		32		32	32	4		9		13
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>108</b>		<b>188</b>	<b>188</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>188</b>
/ из них в форме практической подготовки										

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен		1						1		
Зачет/зачет с оценкой	1					1				
Количество расчетно-графических работ	1	1				1		1		
Количество контрольных работ										

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
<b>Очная форма</b>	
1	Исследование спектральных характеристик манипулированного сигнала
2	Сигналы с ограниченным спектром Преобразование Гильберта
3	Преобразования случайных величин
4	Преобразование детерминированных и случайных сигналов линейной стационарной системой
5	Преобразование детерминированного сигнала в нелинейных безынерционных цепях
6	Анализ баланса мощностей в многоконтурной параметрической цепи
<b>Заочная форма</b>	
1	Исследование спектральных характеристик манипулированного сигнала
2	Сигналы с ограниченным спектром Преобразование Гильберта
3	Преобразование детерминированных и случайных сигналов линейной стационарной системой
4	Преобразование детерминированного сигнала в нелинейных безынерционных цепях
5	Анализ баланса мощностей в многоконтурной параметрической цепи

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
<b>Очная форма</b>	
1	Построение математических моделей детерминированных сигналов
2	Представление периодических импульсных сигналов рядами Фурье
3	Спектральные функции произведения и свертки сигналов
4	Корреляционный анализ детерминированных сигналов
5	Радиосигналы с амплитудной модуляцией
6	Радиосигналы с угловой модуляцией
7	Фурье-анализ модулированных радиосигналов
8	Классификация электрических частотных фильтров по виду АЧХ
9	Обработка сигналов нелинейными безынерционными системами

10	Детектирование АМ, ФМ и ЧМ сигналов.
11	Обработка сигналов в параметрических линейных системах
12	Линейные цепи с обратной связью. Автоколебательные системы
13	Дискретные сигналы и цифровые фильтры
	<b>Заочная форма</b>
1	Представление периодических импульсных сигналов рядами Фурье
2	Корреляционный анализ детерминированных сигналов
3	Радиосигналы с амплитудной и угловой модуляцией
4	Обработка сигналов в параметрических линейных системах
5	Обработка сигналов нелинейными безынерционными системами
6	Дискретные сигналы и цифровые фильтры