

# ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.08 Сервис систем передачи, приема и обработки информации

**Направление подготовки:** 43.03.01 Сервис

**Направленность (профиль):** Сервис электронной техники

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, заочная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3	3	3
Семестр/триместр	5	7,8	5,6
Лекции	18	8	6
Лабораторные занятия	18	10	6
Практические (семинарские) занятия	18	10	6
Консультации	2	2	2
Форма промежуточной аттестации	Экзамен – 0,3	Экзамен – 0,3	Экзамен – 0,3
Контроль	36	9	9
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	87,7	140,7	150,7

**Всего часов: 180 ч.**

**Трудоемкость: 5 зачетных единиц**

Разработчик рабочей программы: ст. преподаватель Арнауты Е.А.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### Цель изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.01.08 Сервис систем передачи, приема и обработки информации являются изучение и усвоение принципов построения, работы и сервиса основных типов устройств, предназначенных для генерирования, формирования и приёма электромагнитных колебаний радиочастотного и оптического диапазонов.

### Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины Б1.В.01.08 Сервис систем передачи, приема и обработки информации являются:

- изучение принципов работы систем приема, передачи и обработки аналоговых и цифровых сигналов;
- изучение особенностей сервиса систем приема, передачи и обработки аналоговых и цифровых сигналов.

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.01.08 Сервис систем передачи, приема и обработки информации реализуется в рамках Модуля 5 «Сервис электронной техники» части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПКС-3</b>  Способен к выполнению работ по техническому обслуживанию радиоэлектронных комплексов	<b>Знать:</b> - устройство, комплектность и состав радиоэлектронных комплексов; - способы организации и методы планирования работ по техническому обслуживанию радиоэлектронных комплексов; - методы и средства контроля технического состояния обслуживаемых радиоэлектронных комплексов.	<b>Знает:</b> - принципы построения радиотехнических систем передачи, приема и обработки информации; - особенности сервиса систем передачи, приема и обработки информации; - методы разделения каналов, модуляции и кодирования, разнесенного приема и синхронизации в радиотехнических системах.
	<b>Уметь:</b> - планировать мероприятия по техническому обслуживанию радиоэлектронных комплексов.	<b>Умеет:</b> - осуществлять сервисное обслуживание систем передачи, приема и обработки информации; - разрабатывать технологические карты сервиса и ТО;
	<b>Владеть:</b> - навыками планирования порядка и	<b>Владеет:</b> - навыками проведения

	последовательности проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронных комплексов.	экспериментальных исследований радиоэлектронных устройств; - навыками использования измерительного оборудования.
--	--	---

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

**с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу**

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. Характеристики сигналов</b>					
	Тема 1. Терминология и классификация. Временные и частотные характеристики сигналов. Основные параметры сигналов.	7	1			6
	Тема 2. Погрешности формирования сигнала. Виды и параметры модулированных колебаний.	13	1	2	2	8
	Тема 3. Источники опорных колебаний. Стандарты частоты и времени. Стабильность частоты генераторов.	8	2			6
	<b>Раздел 2. Формирование модулированных колебаний со стабильными параметрами</b>					
	Тема 1. Функциональные узлы синтезаторов сигналов. Управляемые по частоте автогенераторы.	7	1			6
	Тема 2. Умножители и делители частоты. Фазовые и частотные дискриминаторы. Узлы управления фазой и задержкой сигнала.	12	2	2	2	6
	Тема 3. Формирование ЧМ колебаний. Формирование сигналов с фазовой манипуляцией.	17	1	4	4	8
	Тема 4. Шумовые характеристики функциональных узлов синтезаторов частоты.	9	1			8
	<b>Раздел 3. Особенности структурных схем приёмников различных типов</b>					
	Тема 1. Приёмники непрерывных	14	2	2	2	8

	сигналов с амплитудной, частотной, фазовой и однополосной амплитудной модуляцией.					
	Тема 2. Приёмники дискретных сигналов амплитудной, частотной и фазовой манипуляцией.	12,7	1	2	2	7,7
	Тема 3. Приёмники многоканальных систем связи с частотным и временным уплотнением.	14	2	2	2	8
	<b>Раздел 4.</b> Приёмопередатчики (трансиверы)					
	Тема 1. Архитектура приёмопередатчиков. Схемы формирования сигнала на несущей частоте. Схемы прямого преобразования. Схемы с переносом спектра.	10	2			8
	Тема 2. Функциональные узлы трансиверов. Дуплексы, диплексы и триплексоры. Микросхемы цифровой обработки сигналов	18	2	4	4	8
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>				
	<b>Экзамен</b>	<b>0,3</b>				
	<b>Контроль</b>	<b>36</b>				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>87,7</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
7 триместр						
	Раздел 1. Характеристики сигналов					
	Тема 1. Терминология и классификация. Временные и частотные характеристики сигналов. Основные параметры сигналов.	10,5	0,5			10
	Тема 2. Погрешности формирования сигнала. Виды и параметры модулированных колебаний.	14,5	0,5	2	2	10
	Тема 3. Источники опорных колебаний. Стандарты частоты и времени. Стабильность частоты генераторов.	11	1			10
	Раздел 2. Формирование модулированных колебаний со					

	стабильными параметрами					
	Тема 1. Функциональные узлы синтезаторов сигналов. Управляемые по частоте автогенераторы.	10,5	0,5			10
	Тема 2. Умножители и делители частоты. Фазовые и частотные дискриминаторы. Узлы управления фазой и задержкой сигнала.	14	1	2	1	10
	Тема 3. Формирование ЧМ колебаний. Формирование сигналов с фазовой манипуляцией.	12	1		1	10
	Тема 4. Шумовые характеристики функциональных узлов синтезаторов частоты.	11	1			10
	<b>Раздел 3. Особенности структурных схем приёмников различных типов</b>					
	Тема 1. Приёмники непрерывных сигналов с амплитудной, частотной, фазовой и однополосной амплитудной модуляцией.	10,5	0,5	2		8
	Тема 2. Приёмники дискретных сигналов амплитудной, частотной и фазовой манипуляцией.	10,5	0,5		2	8,0
	Тема 3. Приёмники многоканальных систем связи с частотным и временным уплотнением.	14,5	0,5	2	2	10
	<b>Раздел 4. Приёмопередатчики (трансиверы)</b>					
	Тема 1. Архитектура приёмопередатчиков. Схемы формирования сигнала на несущей частоте. Схемы прямого преобразования. Схемы с переносом спектра.	10,5	0,5			10
	Тема 2. Функциональные узлы трансиверов. Дуплексы, диплексы и триплексоры. Микросхемы цифровой обработки сигналов	14,5	0,5	2	2	10
	<b>Итого 7 триместр</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>116</b>
<b>8 триместр</b>						
	<b>Самост. работа</b>	<b>24,7</b>				<b>24,7</b>
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>				
	<b>Экзамен</b>	<b>0,3</b>				
	<b>Контроль</b>	<b>9</b>				
	<b>Итого 8 триместр</b>	<b>36</b>				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>116</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
5 семестр						
	Раздел 1. Характеристики сигналов					
	Тема 1. Терминология и классификация. Временные и частотные характеристики сигналов. Основные параметры сигналов.	12,5	0,5			12
	Тема 2. Погрешности формирования сигнала. Виды и параметры модулированных колебаний.	14,5	0,5	1	1	12
	Тема 3. Источники опорных колебаний. Стандарты частоты и времени. Стабильность частоты генераторов.	12,5	0,5			12
	Раздел 2. Формирование модулированных колебаний со стабильными параметрами					
	Тема 1. Функциональные узлы синтезаторов сигналов. Управляемые по частоте автогенераторы.	12,5	0,5			12
	Тема 2. Умножители и делители частоты. Фазовые и частотные дискриминаторы. Узлы управления фазой и задержкой сигнала.	14,5	0,5	1	1	12
	Тема 3. Формирование ЧМ колебаний. Формирование сигналов с фазовой манипуляцией.	11,5	0,5		1	10
	Тема 4. Шумовые характеристики функциональных узлов синтезаторов частоты.	10,5	0,5			10
	Раздел 3. Особенности структурных схем приёмников различных типов					
	Тема 1. Приёмники непрерывных сигналов с амплитудной, частотной, фазовой и однополосной амплитудной модуляцией.	9,5	0,5	1		8
	Тема 2. Приёмники дискретных сигналов с амплитудной, частотной и фазовой манипуляцией.	9,5	0,5		1	8,0
	Тема 3. Приёмники многоканальных систем связи с частотным и временным уплотнением.	12,5	0,5	1	1	10

	<b>Раздел 4.</b> Приёмопередатчики (трансиверы)					
	Тема 1.Архитектура приёмопередатчиков. Схемы формирования сигнала на несущей частоте. Схемы прямого преобразования. Схемы с переносом спектра.	10,5	0,5			10
	Тема 2. Функциональные узлы трансиверов. Дуплексы, диплексы и триплексоры. Микросхемы цифровой обработки сигналов	13,5	0,5	2	1	10
	<b>Итого 5 семестр</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>126</b>
<b>6 семестр</b>						
	<b>Самост.работа</b>	<b>24,7</b>				24,7
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>				
	<b>Экзамен</b>	<b>0,3</b>				
	<b>Контроль</b>	<b>9</b>				
	<b>Итого 6 семестр</b>	<b>36</b>				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>126</b>

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме выполнения контрольной работы.

#### **Типовой вариант контрольной работы**

1. Чем определяется ширина основной части модуляционного спектра для сигналов с амплитудной модуляцией, гармонической фазовой и частотной модуляцией, импульсной модуляции амплитуды, манипуляции фазы и частоты?
2. Сопоставьте технические параметры частотных фильтров, выполненных по различным технологиям.
3. Какие меры предпринимают в ЦВС для повышения рабочей частоты, уменьшения погрешностей и увеличения скорости модуляции?

#### **Вопросы к экзамену (5 семестр, очная форма обучения 8 триместр, очно-заочная форма обучения 6 семестр, заочная форма обучения)**

1. Временные и частотные характеристики сигналов.
2. Основные параметры сигналов.
3. Погрешности формирования сигнала.

4. Виды и параметры модулированных колебаний.
5. Источники опорных колебаний.
6. Стандарты частоты и времени.
7. Стабильность частоты генераторов.
8. Функциональные узлы синтезаторов сигналов.
9. Управляемые по частоте автогенераторы.
10. Умножители частоты.
11. Делители частоты.
12. Фазовые дискриминаторы.
13. Частотные дискриминаторы.
14. Узлы управления фазой и задержкой сигнала.
15. Формирование ЧМ колебаний.
16. Формирование сигналов с фазовой манипуляцией.
17. Шумовые характеристики функциональных узлов синтезаторов частоты.
18. Приёмники непрерывных сигналов с амплитудной модуляцией.
19. Приёмники непрерывных сигналов с частотной модуляцией.
20. Приёмники непрерывных сигналов с фазовой модуляцией.
21. Приёмники непрерывных сигналов с однополосной амплитудной модуляцией.
22. Приёмники дискретных сигналов с амплитудной манипуляцией.
23. Приёмники дискретных сигналов с частотной манипуляцией.
24. Приёмники дискретных сигналов с фазовой манипуляцией.
25. Приёмники многоканальных систем связи с частотным уплотнением.
26. Приёмники многоканальных систем связи с временным уплотнением.
27. Архитектура приёмопередатчиков.
28. Схемы формирования сигнала на несущей частоте.
29. Схемы прямого преобразования.
30. Схемы с переносом спектра.
31. Функциональные узлы трансиверов.
32. Дуплексы, диплексы и триплексоры.
33. Микросхемы цифровой обработки сигналов

## **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Основная литература**

1. Акулиничев, Ю.П. Радиотехнические системы передачи информации: учебное пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра радиотехнических систем. – Томск: ТУСУР, 2015. – 196 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480583> (дата обращения: 01.09.2020).



## 4.2. Дополнительная литература

1. Макаренко, А.А. Устройства приема и преобразования сигналов: учебное пособие / А.А. Макаренко, М.Ю. Плотников; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566763> (дата обращения: 01.09.2020).
2. Современные информационные каналы и системы связи: учебник / В.А. Майстренко, А.А. Соловьев, М.Ю. Пляскин, А.И. Тихонов ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), Академия военных наук Российской Федерации. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 452 с.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441> (дата обращения: 01.09.2020).

## У.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

## У.СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный доступ
2	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Свободный доступ

## У. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории, оснащённой следующим оборудованием: источники питания НУ3005, НУ-3030, осциллографы: RIGOL DS 1102, C1-68, C1-55; генератор НЧ ГЗ-118, генератор RG-1642, генератор сигналов функциональный Г6-46, логический анализатор АКИП-9101, вольтметр универсальный В7-38, частотомер DAGATRON-8030, LCR-метр MCP BR2822; стенды IDL-600, Учебный лабораторный стенд по электронике для изучения полупроводниковых приборов LESO3, анализатор спектра, паяльные станции Lukey 852D, инфракрасная паяльная станция АСНІ IR 6000, монтажный и измерительный инструмент: мультиметры, паяльники, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, линейки, ножовки, напильники, отвертки, ножи, ножницы, надфили.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.