

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись)      Страхов С. Ю.  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕРЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления в бортовых вычислительных комплексах
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
Ярыгин Дмитрий Михайлович, старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-4.3 — способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-4.3**

*знания:*

- знать принципы построения современных радиоизмерительных средств,
- знать основные алгоритмы обработки результатов измерений, используемые в вычислительных

приборах и комплексах.;

*умения:*

- уметь пользоваться основными радиоизмерительными приборами, методиками измерения параметров и характеристик радиотехнических сигналов и устройств,
- уметь выбирать радиоизмерительные приборы для проведения экспериментальных исследований.;

*навыки:*

- иметь навык реализации программы экспериментальных исследований в части радиоизмерений,
- иметь навык применения современных радиоизмерительных приборов,
- иметь навык обработки результатов радиоизмерений,
- иметь навык оформления отчётов по результатам радиоизмерений..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕРЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		
3	5	<b>Раздел 1. Общие вопросы радиоизмерений.</b> Термины и определения. Основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений. Классификация измерений. Классификация средств измерений. Основные этапы измерения. Измерительные сигналы. Эталоны и меры в радиоэлектронике. Основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения.	13	10	10	0	0	3	10
3	5	<b>Раздел 2. Измерение напряжения.</b> Общие вопросы измерения напряжения. Принцип действия, структурная схема и особенности применения аналоговых вольтметров. Принцип действия, структурная схема и особенности применения цифровых вольтметров.	11	8	8	0	0	3	9
3	5	<b>Раздел 3. Исследование формы радиосигналов.</b> Общие вопросы исследования формы радиосигналов. Принцип действия, структурная схема и особенности применения аналоговых осциллографов. Принцип действия, структурная схема и особенности применения цифровых осциллографов.	11	8	8	0	0	3	9
3	5	<b>Раздел 4. Анализ спектров радиосигналов.</b> Общие вопросы анализа спектров радиосигналов. Принцип действия, структурная схема и особенности применения анализаторов спектра последовательного типа. Принцип действия, структурная схема и особенности применения анализаторов спектра параллельного типа.	11	8	8	0	0	3	9
3	5	<b>Раздел 5. Измерение параметров простейших периодических сигналов.</b> Общие вопросы измерения параметров простейших периодических сигналов. Измерение действующего значения и постоянной составляющей напряжения с помощью цифрового мультиметра и цифрового осциллографа. Измерение частоты с помощью частотомера и цифрового осциллографа, измерение амплитудного спектра с помощью анализатора спектра.	14	10	0	5	5	4	9
3	5	<b>Раздел 6. Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов.</b> Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов с помощью цифрового осциллографа во временной области. Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов с помощью анализатора спектра в частотной области.	8	4	0	2	2	4	9
3	5	<b>Раздел 7. Измерение амплитудных характеристик радиоустройств и оценка нелинейных искажений.</b> Измерение амплитудной характеристики четырехполосника с помощью цифрового мультиметра. Измерение амплитудной характеристики четырехполосника с помощью цифрового осциллографа. Оценка нелинейных искажений с помощью анализатора спектра.	8	4	0	2	2	4	9
3	5	<b>Раздел 8. Измерение параметров модулированных радиосигналов.</b> Общие вопросы измерения параметров модулированных радиосигналов. Измерение параметров модуляции с помощью цифрового осциллографа во временной области. Измерение параметров модуляции с помощью анализатора спектра в частотной области.	8	4	0	2	2	4	9
3	5	<b>Раздел 9. Измерение амплитудно-частотных характеристик радиоустройств.</b> Измерение амплитудно-частотной характеристики радиоустройства с помощью цифрового осциллографа во временной области. Измерение амплитудно-частотной характеристики радиоустройства с помощью анализатора спектра в частотной области.	8	4	0	2	2	4	9
3	5	<b>Раздел 10. Измерение фазочастотных характеристик радиоустройств.</b> Измерение фазочастотной характеристики радиоустройства с помощью цифрового осциллографа во временной области. Измерение фазочастотной характеристики радиоустройства с помощью цифрового осциллографа методом эллипса.	8	4	0	2	2	4	9
3	5	<b>Раздел 11. Измерение параметров радиоустройств.</b> Измерение ёмкости конденсатора с помощью цифрового мультиметра. Измерение сопротивления с помощью цифрового мультиметра. Анализ работы радиоустройства с помощью осциллографа и анализатора спектра.	8	4	0	2	2	4	9
Всего за 5 семестр			108	68	34	17	17	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 5. Измерение параметров простейших периодических сигналов.	Измерение параметров простейших периодических сигналов.	5
2	Раздел 6. Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов.	Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов.	2

3	Раздел 7. Измерение амплитудных характеристик радиоустройств и оценка нелинейных искажений.	Измерение амплитудных характеристик радиоустройств и оценка нелинейных искажений.	2
4	Раздел 8. Измерение параметров модулированных радиосигналов.	Измерение параметров модулированных радиосигналов.	2
5	Раздел 9. Измерение амплитудно-частотных характеристик радиоустройств.	Измерение амплитудно-частотных характеристик радиоустройств.	2
6	Раздел 10. Измерение фазочастотных характеристик радиоустройств.	Измерение фазочастотных характеристик радиоустройств.	2
7	Раздел 11. Измерение параметров радиоустройств.	Измерение параметров радиоустройств.	2
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 5. Измерение параметров простейших периодических сигналов.	Измерение параметров простейших периодических сигналов.	5
2	Раздел 6. Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов.	Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов.	2
3	Раздел 7. Измерение амплитудных характеристик радиоустройств и оценка нелинейных искажений.	Измерение амплитудной характеристики четырехполосника и оценка нелинейных искажений.	2
4	Раздел 8. Измерение параметров модулированных радиосигналов.	Измерение параметров амплитудно-модулированного сигнала.	2
5	Раздел 9. Измерение амплитудно-частотных характеристик радиоустройств.	Измерение амплитудно-частотной характеристики четырехполосника.	2
6	Раздел 10. Измерение фазочастотных характеристик радиоустройств.	Измерение фазочастотной характеристики четырехполосника.	2
7	Раздел 11. Измерение параметров радиоустройств.	Измерение характеристик компонентов фильтра нижних частот и анализ его работы.	2
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие вопросы радиоизмерений.	Изучение материалов по разделу "Общие вопросы радиоизмерений"	3
2	Раздел 2. Измерение напряжения.	Изучение материалов по разделу "Измерение напряжения"	3
3	Раздел 3. Исследование формы радиосигналов.	Изучение материалов по разделу "Исследование формы радиосигналов"	3
4	Раздел 4. Анализ спектров радиосигналов.	Изучение материалов по разделу "Анализ спектров радиосигналов"	3
5	Раздел 5. Измерение параметров простейших периодических сигналов.	Изучение материалов по разделу "Измерение параметров простейших периодических сигналов" и подготовка к лабораторной работе №1 "Измерение параметров простейших периодических сигналов".	2
6		Оформление отчёта по лабораторной работе №1 "Измерение параметров простейших периодических сигналов".	1
7		Выполнение теста по теме лабораторной работы №1 "Измерение параметров простейших периодических сигналов".	1

8	Раздел 6. Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов.	Изучение материалов по разделу "Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов" и подготовка к лабораторной работе №2 "Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов".	2
9		Оформление отчёта по лабораторной работе №2 "Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов".	1
10		Выполнение теста по теме лабораторной работы №2 "Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов".	1
11	Раздел 7. Измерение амплитудных характеристик радиоустройств и оценка нелинейных искажений.	Изучение материалов по разделу "Измерение амплитудных характеристик радиоустройств и оценка нелинейных искажений" и подготовка к лабораторной работе №3 "Измерение амплитудной характеристики четырехполосника и оценка нелинейных искажений".	2
12		Оформление отчёта по лабораторной работе №3 "Измерение амплитудной характеристики четырехполосника и оценка нелинейных искажений".	1
13		Выполнение теста по теме лабораторной работы №3 "Измерение амплитудной характеристики четырехполосника и оценка нелинейных искажений".	1
14	Раздел 8. Измерение параметров модулированных радиосигналов.	Изучение материалов по разделу "Измерение параметров модулированных радиосигналов" и подготовка к лабораторной работе №4 "Измерение параметров амплитудно-модулированного сигнала".	2
15		Оформление отчёта по лабораторной работе №4 "Измерение параметров амплитудно-модулированного сигнала".	1
16		Выполнение теста по теме лабораторной работы №4 "Измерение параметров амплитудно-модулированного сигнала".	1
17	Раздел 9. Измерение амплитудно-частотных характеристик радиоустройств.	Изучение материалов по разделу "Измерение амплитудно-частотных характеристик радиоустройств" и подготовка к лабораторной работе №5 "Измерение характеристик компонентов фильтра нижних частот и анализ его работы".	2
18		Оформление отчёта по лабораторной работе №5 "Измерение амплитудно-частотной характеристики четырехполосника".	1
19		Выполнение теста по теме лабораторной работы №5 "Измерение амплитудно-частотной характеристики четырехполосника".	1
20	Раздел 10. Измерение фазочастотных характеристик радиоустройств.	Изучение материалов по разделу "Измерение фазочастотных характеристик радиоустройств" и подготовка к лабораторной работе №6 "Измерение фазочастотной характеристики четырехполосника".	2
21		Оформление отчёта по лабораторной работе №6 "Измерение фазочастотной характеристики четырехполосника".	1
22		Выполнение теста по теме лабораторной работы №6 "Измерение фазочастотной характеристики четырехполосника".	1
23	Раздел 11. Измерение параметров радиоустройств.	Оформление отчёта по лабораторной работе №7 "Измерение характеристик компонентов фильтра нижних частот и анализ его работы".	1
24		Выполнение теста по теме лабораторной работы №7 "Измерение характеристик компонентов фильтра нижних частот и анализ его работы".	1
25		Изучение материалов по разделу "Измерение параметров радиоустройств" и подготовка к лабораторной работе №7 "Измерение характеристик компонентов фильтра нижних частот и анализ его работы".	2
Всего за 5 семестр			40



#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5			ЛР, Тест		ЛР, Тест	ДР	ЛР, Тест		ЛР, Тест	ДР	ЛР, Тест		ЛР, Тест		ЛР, Тест	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Тест – тест;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. . Измерения в радиоэлектронике. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. Д. М. Ярыгин, А. А. Сорокин. . Измерение параметров и характеристик радиотехнических сигналов и устройств. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
3. Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. Метрология, стандартизация и сертификация. Ч. 1 Метрология. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

не требуется.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Измерительный комплекс Metex M5-9160;
2. Осциллограф 6074BD Hantek;
3. Интерактивная доска.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Измерительный комплекс Metex M5-9160;
2. Осциллограф 6074BD Hantek.

### **6.4. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина **МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕРЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-4.3 способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проведением радиоизмерений и метрологическим обеспечением производства.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие вопросы радиоизмерений.		
Изучение материалов по разделу "Общие вопросы радиоизмерений"	Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. Метрология, стандартизация и сертификация. Ч. 1 Метрология: Москва: Юрайт, 2022 (1,2,3) А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. . Измерения в радиоэлектронике: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)	3
Итого по разделу 1		3
Раздел 2. Измерение напряжения.		
Изучение материалов по разделу "Измерение напряжения"	А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. . Измерения в радиоэлектронике: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2,3)	3
Итого по разделу 2		3
Раздел 3. Исследование формы радиосигналов.		
Изучение материалов по разделу "Исследование формы радиосигналов"	А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. . Измерения в радиоэлектронике: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4,5,6)	3
Итого по разделу 3		3
Раздел 4. Анализ спектров радиосигналов.		
Изучение материалов по разделу "Анализ спектров радиосигналов"	А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. . Измерения в радиоэлектронике: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (7)	3
Итого по разделу 4		3
Раздел 5. Измерение параметров простейших периодических сигналов.		
Изучение материалов по разделу "Измерение параметров простейших периодических сигналов" и подготовка к лабораторной работе №1 "Измерение параметров простейших периодических сигналов".	Д. М. Ярыгин, А. А. Сорокин. . Измерение параметров и характеристик радиотехнических сигналов и устройств: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1)	2
Оформление отчёта по лабораторной работе №1 "Измерение параметров простейших периодических сигналов".		1
Выполнение теста по теме лабораторной работы №1 "Измерение параметров простейших периодических сигналов".		1
Итого по разделу 5		4
Раздел 6. Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов.		

Изучение материалов по разделу "Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов" и подготовка к лабораторной работе №2 "Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов".	Д. М. Ярыгин, А. А. Сорокин. . Измерение параметров и характеристик радиотехнических сигналов и устройств: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2)	2
Оформление отчёта по лабораторной работе №2 "Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов".		1
Выполнение теста по теме лабораторной работы №2 "Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов".		1
Итого по разделу 6		4
Раздел 7. Измерение амплитудных характеристик радиоустройств и оценка нелинейных искажений.		
Изучение материалов по разделу "Измерение амплитудных характеристик радиоустройств и оценка нелинейных искажений" и подготовка к лабораторной работе №3 "Измерение амплитудной характеристики четырехполосника и оценка нелинейных искажений".	Д. М. Ярыгин, А. А. Сорокин. . Измерение параметров и характеристик радиотехнических сигналов и устройств: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (3)	2
Оформление отчёта по лабораторной работе №3 "Измерение амплитудной характеристики четырехполосника и оценка нелинейных искажений".		1
Выполнение теста по теме лабораторной работы №3 "Измерение амплитудной характеристики четырехполосника и оценка нелинейных искажений".		1
Итого по разделу 7		4
Раздел 8. Измерение параметров модулированных радиосигналов.		
Изучение материалов по разделу "Измерение параметров модулированных радиосигналов" и подготовка к лабораторной работе №4 "Измерение параметров амплитудно-модулированного сигнала".	Д. М. Ярыгин, А. А. Сорокин. . Измерение параметров и характеристик радиотехнических сигналов и устройств: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (4)	2
Оформление отчёта по лабораторной работе №4 "Измерение параметров амплитудно-модулированного сигнала".		1
Выполнение теста по теме лабораторной работы №4 "Измерение параметров амплитудно-модулированного сигнала".		1
Итого по разделу 8		4
Раздел 9. Измерение амплитудно-частотных характеристик радиоустройств.		
Изучение материалов по разделу "Измерение амплитудно-частотных характеристик радиоустройств" и подготовка к лабораторной работе №5 "Измерение характеристик компонентов фильтра нижних частот и анализ его работы".	Д. М. Ярыгин, А. А. Сорокин. . Измерение параметров и характеристик радиотехнических сигналов и устройств: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (5)	2
Оформление отчёта по лабораторной работе №5 "Измерение амплитудно-частотной характеристики четырехполосника".		1
Выполнение теста по теме лабораторной работы №5 "Измерение амплитудно-частотной характеристики четырехполосника".		1
Итого по разделу 9		4
Раздел 10. Измерение фазочастотных характеристик радиоустройств.		
Изучение материалов по разделу "Измерение фазочастотных характеристик радиоустройств" и подготовка к лабораторной работе №6 "Измерение	Д. М. Ярыгин, А. А. Сорокин. . Измерение параметров и характеристик радиотехнических сигналов и устройств: СПб.: Изд-во	2

фазочастотной характеристики четырехполюсника".	БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (6)	
Оформление отчёта по лабораторной работе №6 "Измерение фазочастотной характеристики четырехполюсника".		1
Выполнение теста по теме лабораторной работы №6 "Измерение фазочастотной характеристики четырехполюсника".		1
Итого по разделу 10		4
Раздел 11. Измерение параметров радиоустройств.		
Оформление отчёта по лабораторной работе №7 "Измерение характеристик компонентов фильтра нижних частот и анализ его работы".	Д. М. Ярыгин, А. А. Сорокин. . Измерение параметров и характеристик радиотехнических сигналов и устройств: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (7)	1
Выполнение теста по теме лабораторной работы №7 "Измерение характеристик компонентов фильтра нижних частот и анализ его работы".		1
Изучение материалов по разделу "Измерение параметров радиоустройств" и подготовка к лабораторной работе №7 "Измерение характеристик компонентов фильтра нижних частот и анализ его работы".		2
Итого по разделу 11		4

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- лабораторная работа;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Тест

Предусмотрено 7 тестов по темам лабораторных работ.

Критерии оценки тестов по теме лабораторных работ:

Тест по теме лабораторной работы считается выполненным успешно, в случае выполнения следующего условия:

- успешно выполнено 100% заданий.

#### Лабораторная работа

Предусмотрено 7 лабораторных работ, которые оцениваются по бинарному принципу в соответствии с технологической картой дисциплины.

Критерии оценки лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 выполнена успешно – 8 баллов, в противном случае - 0 баллов)

Лабораторная работа №2 выполнена успешно – 7 баллов, в противном случае - 0 баллов)

Лабораторная работа №3 выполнена успешно – 7 баллов, в противном случае - 0 баллов)

Лабораторная работа №4 выполнена успешно – 7 баллов, в противном случае - 0 баллов)

Лабораторная работа №5 выполнена успешно – 7 баллов, в противном случае - 0 баллов)

Лабораторная работа №6 выполнена успешно – 7 баллов, в противном случае - 0 баллов)

Лабораторная работа №7 выполнена успешно – 7 баллов, в противном случае - 0 баллов)

Лабораторная работа считается выполненной успешно, в случае выполнения следующих условий:

1) успешно выполнен отчёт по теме лабораторной работы,

2) успешно выполнен тест по теме лабораторной работы.

Критерии оценки отчётов по теме лабораторных работ:

Отчёт по теме лабораторной работы считается выполненным успешно, в случае выполнения следующих условий:

1) отчёт подготовлен на основании протокола отчёта и соответствует варианту задания, назначенному преподавателем,

2) отчёт соответствует требованиям к содержанию, представленным в методическом указании,

3) отчёт соответствует требованиям к оформлению, представленным в методическом указании.

#### Дифференцированный зачет

Оценка проставляется, если обучающийся в ходе выполнения заданий в соответствии с технологической картой дисциплины набрал не менее заданного количества баллов в соответствии со шкалой перевода баллов БРС.



КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-4.3	
3	5	Раздел 1. Общие вопросы радиоизмерений.	13	10	10	0	0	3	10	Тест
3	5	Раздел 2. Измерение напряжения.	11	8	8	0	0	3	9	Тест
3	5	Раздел 3. Исследование формы радиосигналов.	11	8	8	0	0	3	9	Тест
3	5	Раздел 4. Анализ спектров радиосигналов.	11	8	8	0	0	3	9	Тест
3	5	Раздел 5. Измерение параметров простейших периодических сигналов.	14	10	0	5	5	4	9	Лабораторная работа, Тест
3	5	Раздел 6. Измерение параметров последовательности прямоугольных импульсов.	8	4	0	2	2	4	9	Лабораторная работа, Тест
3	5	Раздел 7. Измерение амплитудных характеристик радиоустройств и оценка нелинейных искажений.	8	4	0	2	2	4	9	Лабораторная работа, Тест
3	5	Раздел 8. Измерение параметров модулированных радиосигналов.	8	4	0	2	2	4	9	Лабораторная работа, Тест
3	5	Раздел 9. Измерение амплитудно-частотных характеристик радиоустройств.	8	4	0	2	2	4	9	Лабораторная работа, Тест
3	5	Раздел 10. Измерение фазочастотных характеристик радиоустройств.	8	4	0	2	2	4	9	Лабораторная работа, Тест
3	5	Раздел 11. Измерение параметров радиоустройств.	8	4	0	2	2	4	9	Лабораторная работа, Тест
Всего за 5 семестр			108	68	34	17	17	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100	