

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
Страхов С. Ю.  
(подпись) ФИО  
« 31 » 05 20 22

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Направление/специальность  
подготовки

12.03.01 Приборостроение  
27.03.01 Стандартизация и метрология

Специализация/профиль/программа  
подготовки

Технология приборостроения  
Стандартизация, управление качеством и метрология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Факультет

О Естественнонаучный

Выпускающая кафедра

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

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	6	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**12.03.01 Приборостроение**  
**27.03.01 Стандартизация и метрология**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
Певишев Сергей Александрович, к.т.н., доцент



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

**О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ**

### **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:

27.03.01 (O2)	ПСК-1.1 — способность выполнять выбор первичных датчиков и элементов измерительной системы, компьютерных программ для моделирования измерительных процессов, разрабатывать и внедрять специальные средства измерений для обеспечения точных измерений при определении действительных значений контролируемых параметров
12.03.01 (O2)	ПСК-2.02 — способность принимать участие в организации экспериментальных исследований с целью совершенствования технологических процессов в приборостроении, обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований, разрабатывать меры по повышению качества конструкторско-технологических решений с использованием информационных технологий

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-1.1 (27.03.01, O2)**

*знания:*

Основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы организаций; теоретические основы метрологии; понятие метрологического обеспечения; основной принцип измерения; стандартная схема измерения;

основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения; средство измерения и его метрологические характеристики; измерение тока, напряжения и мощности; измерение параметров

радио цепей; исследование формы сигнала; анализ спектра и параметров сложных сигналов; измерение

частоты, интервалов времени и фазового сдвига; измерение характеристик случайных сигналов; автоматизация измерений, научные и правовые основы стандартизации; основные цели, объекты,

и

системы сертификации; правила и порядок проведения сертификации;

*умения:*

представление роли и места радиоизмерений при разработке, производстве и эксплуатации современных радиотехнических устройств и систем, знание основных характеристик, назначение

приборов, умение грамотно ими пользоваться;

*навыки:*

практические навыки при работе с радиоизмерительными приборами.

## **ПСК-2.02 (12.03.01, O2)**

*знания:*

Основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы организаций; теоретические основы метрологии; понятие метрологического обеспечения; основной принцип измерения; стандартная схема измерения;

основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения; средство измерения и его метрологические характеристики; измерение тока, напряжения и мощности; измерение параметров

радио цепей; исследование формы сигнала; анализ спектра и параметров сложных сигналов; измерение

частоты, интервалов времени и фазового сдвига; измерение характеристик случайных сигналов; автоматизация измерений, научные и правовые основы стандартизации; основные цели, объекты,

и

системы сертификации; правила и порядок проведения сертификации;

*умения:*

представление роли и места радиоизмерений при разработке, производстве и эксплуатации современных радиотехнических устройств и систем, знание основных характеристик, назначение

приборов, умение грамотно ими пользоваться;

*навыки:*

практические навыки при работе с радиоизмерительными приборами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлениям: 12.03.01 Приборостроение, 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-2.01 — Способен выбирать датчики и первичные преобразователи, исходя из физических принципов их работы, элементы автоматизированных информационно-измерительных систем и компьютерные программы для их моделирования и проектирования, принимать участие в разработке и внедрении новых методов и средств технического контроля качества продукции.

### 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		ПСК-1.1 (27.03.01)	ПСК-2.02 (12.03.01)
3	6	Раздел 1. Введение. 1.1 Задачи и содержание дисциплины. Основные термины и определения. 1.2 Основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы. Классификация радиоизмерительных приборов. Система обозначения.	8	2	2	0	6	10	10
3	6	Раздел 2. Теоретические основы метрологии. 2.1 Понятие метрологического обеспечения. 2.2 Принципы измерения; стандартная схема измерения. 2.3 Основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения. 2.4 Средство измерения, его метрологические характеристики.	10	4	4	0	6	10	10
3	6	Раздел 3. Измерительные генераторы. 3.1 Генераторы шумовых сигналов. Принципы построения. Характеристики. 3.2. Генераторы гармонических сигналов. 3.3.Генераторы низкой частоты. Характеристики. 3.4. Генераторы высокой частоты. Принципы построения, структуры. Виды модуляции. Характеристики. 3.5.Генераторы сверхвысокой частоты. Принципы построения, структуры. 3.6.Цифровые генераторы. Синтезаторы частоты. 3.7 Генераторы импульсных сигналов.	24	15	8	7	9	10	10
3	6	Раздел 4. Измерение напряжения, мощности и тока. 4.1. Измерение напряжения 4.2 Структуры аналоговых электронных вольтметров. Разновидности вольтметров и их особенности. 4.3 Структуры цифровых вольтметров. Принципы их работы. 4.4 Измерение мощности. Калориметрический измеритель. Термисторный измеритель. Из-мерение проходящей мощности. 4.5 Измерение тока.	13	7	4	3	6	10	10
3	6	Раздел 5. Исследование формы сигналов. 5.1.Обобщенная структура и функциональная схем осциллографа. Сигнальный канал, канал разверток, яркостной канал. Калибровка. Методика ра-боты с прибором. 5.2.Многоканальные осциллографы. 5.3.Широкополосные осциллографы. 5.4.Цифровые осциллографы.	13	7	4	3	6	10	10
3	6	Раздел 6. Измерение частоты, временных интервалов и фазового сдвига. 6.1 Методы измерения частоты. 6.2 Резонансный частотомер. 6.3 Метод сравнения. Гетеродинный частотомер. 6.4 Цифровой частотомер и его структура. Возможности цифрового час-тотомера. Измерение временных интервалов. 6.5 Способы измерения фазового сдвига. Импульсный и цифровой фазометры.	12	6	4	2	6	10	10
3	6	Раздел 7. Анализ спектров сигналов. 7.1. Принципы спектрального анализа. Па-раллельный и последовательный анализ. 7.2. Структура параллельного спектроанализатора. 7.3. Структура последовательного спектроанализатора. Обобщенная функциональная' схема. Основные характеристики. Пути улучшения разрешающей способности. Фор-мирование частотных меток. 7.4. Цифровой спектральный анализ.	12	6	4	2	6	10	10
3	6	Раздел 8. Измерение характеристик случайных сигналов. 8.1. Определение закона распределения значений случайных сигналов. 8.2. Коррелометры.	8	2	2	0	6	10	10
3	6	Раздел 9. Автоматизация измерений, основы стандартизации, правила проведения сертификации. 9.1. Принципы построения автоматизированных и автоматических измерительных систем. Виды интерфейсов. 9.2. Виртуальные измерительные приборы и системы. 9.3. Измерительные стандарты и сертификация.	8	2	2	0	6	20	20
Всего за 6 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Измерительные генераторы.	Генератор шума	2
2		Генераторы гармонических сигналов	2
3		Генераторы импульсных сигналов	3
4	Раздел 4. Измерение напряжения, мощности и тока.	Цифровой вольтметр.	3
5	Раздел 5. Исследование формы сигналов.	Цифровой вольтметр.	3
6	Раздел 6. Измерение частоты, временных интервалов и фазового сдвига.	Частотомеры	2

7	Раздел 7. Анализ спектров сигналов.	Спектроанализаторы	2
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Изучение особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой. Изучение стандартов.	6
2	Раздел 2. Теоретические основы метрологии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 2 с использованием рекомендуемой литературы;	6
3	Раздел 3. Измерительные генераторы.	Подготовка к лабораторным занятиям; Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 3 с использованием рекомендуемой литературы	9
4	Раздел 4. Измерение напряжения, мощности и тока.	Подготовка к лабораторным занятиям. Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы.	6
5	Раздел 5. Исследование формы сигналов.	Подготовка к лабораторным занятиям; Подготовка к контрольной работе №1; Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы;	6
6	Раздел 6. Измерение частоты, временных интервалов и фазового сдвига.	Подготовка к лабораторным занятиям; Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 6 с использованием рекомендуемой литературы;	6
7	Раздел 7. Анализ спектров сигналов.	Подготовка к лабораторным занятиям; Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 7 с использованием рекомендуемой литературы;	6
8	Раздел 8. Измерение характеристик случайных сигналов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 8 с использованием рекомендуемой литературы;	6
9	Раздел 9. Автоматизация измерений, основы стандартизации, правила проведения сертификации.	Подготовка к контрольной работе №2; Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 9 с использованием рекомендуемой литературы;	6
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>57</b>

## 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
<b>6</b>		Тест		Тест		ДР			Контр.Р.	ДР	Тест		Тест		Контр.Р.	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- тест;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Сорокин, Ю. В. Петров, А. Ю. Герасимов. . Проектирование виртуальных измерительных приборов в среде LabVIEW. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, 118 экз.
2. В. И. Нефёдов, А. С. Сигов, В. К. Битюков. . Метрология и радиоизмерения. М.: Высш. шк., 2006, 45 экз.
3. И. В. Лютиков, А. Н. Фомин, В. А. Леусенко. . Метрология и радиоизмерения. Красноярск: СФУ, 2016, эл. рес.
4. Измерения в радиоэлектронике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 65 экз.
5. С. И. Боридько, Н. В. Дементьев, Б. Н. Тихонов. . Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. М.: Горячая линия-Телеком, 2007, 45 экз.
6. С. И. Боридько, Н. В. Дементьев, Б. Н. Тихонов. . Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. М.: Горячая линия-Телеком, 2012, 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. Лабораторные занятия:**

1. Измерительный комплекс Metex M5-9160;
2. Осциллограф Velleman;
3. Генератор шума Г2-37;
4. Генератор импульсов Г5-54;
5. Проектор;
6. Измерительный прибор (USB-осциллограф+генератор).

### **6.3. 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 **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлениям: 12.03.01 Приборостроение, 27.03.01 Стандартизация и метрология. 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-1.1 (27.03.01) способность выполнять выбор первичных датчиков и элементов измерительной системы, компьютерных программ для моделирования измерительных процессов, разрабатывать и внедрять специальные средства измерений для обеспечения точных измерений при определении действительных значений контролируемых параметров;

ПСК-2.02 (12.03.01) способность принимать участие в организации экспериментальных исследований с целью совершенствования технологических процессов в приборостроении, обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований, разрабатывать меры по повышению качества конструкторско-технологических решений с использованием информационных технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проведением измерений и метрологическими расчетами.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- тест;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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.
<b>Раздел 1. Введение.</b>		
Изучение особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой. Изучение стандартов.	И. В. Лютиков, А. Н. Фомин, В. А. Леусенко. . Метрология и радиоизмерения: Красноярск: СФУ, 2016 (1,2)	6
Итого по разделу 1		6
<b>Раздел 2. Теоретические основы метрологии.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 2 с использованием рекомендуемой литературы;	С. И. Боридько, Н. В. Дементьев, Б. Н. Тихонов. . Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: М.: Горячая линия-Телеком, 2007 (1,2,3,4)	6
Итого по разделу 2		6
<b>Раздел 3. Измерительные генераторы.</b>		
Подготовка к лабораторным занятиям; Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 3 с использованием рекомендуемой литературы	Измерения в радиоэлектронике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1,2,3)	9
Итого по разделу 3		9
<b>Раздел 4. Измерение напряжения, мощности и тока.</b>		
Подготовка к лабораторным занятиям. Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы.	Измерения в радиоэлектронике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1,2,3)	6
Итого по разделу 4		6
<b>Раздел 5. Исследование формы сигналов.</b>		
Подготовка к лабораторным занятиям; Подготовка к контрольной работе №1; Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы;	Измерения в радиоэлектронике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1,2,3)	6
Итого по разделу 5		6
<b>Раздел 6. Измерение частоты, временных интервалов и фазового сдвига.</b>		
Подготовка к лабораторным занятиям; Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 6 с использованием рекомендуемой литературы;	В. И. Нефёдов, А. С. Сигов, В. К. Битюков. . Метрология и радиоизмерения: М.: Высш. шк., 2006 (1,2,3)	6
Итого по разделу 6		6
<b>Раздел 7. Анализ спектров сигналов.</b>		

Подготовка к лабораторным занятиям; Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 7 с использованием рекомендуемой литературы;	С. И. Боридько, Н. В. Дементьев, Б. Н. Тихонов. . Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: М.: Горячая линия-Телеком, 2012 (1,2,3)	6
Итого по разделу 7		6
<b>Раздел 8. Измерение характеристик случайных сигналов.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 8 с использованием рекомендуемой литературы;	А. А. Сорокин, Ю. В. Петров, А. Ю. Герасимов. . Проектирование виртуальных измерительных приборов в среде LabVIEW: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (1,2,3,4)	6
Итого по разделу 8		6
<b>Раздел 9. Автоматизация измерений, основы стандартизации, правила проведения сертификации.</b>		
Подготовка к контрольной работе №2; Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 9 с использованием рекомендуемой литературы;	С. И. Боридько, Н. В. Дементьев, Б. Н. Тихонов. . Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: М.: Горячая линия-Телеком, 2012 (1,2,3)	6
Итого по разделу 9		6

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- контрольная работа;
- 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

Для закрепления лекционного материала студенту предлагается тест из 10 вопросов. Тест считается пройденным успешно, если студент правильно ответил на 7 (или более) из 10 предложенных вопросов.

#### Контрольная работа

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»).

Контрольная работа №1 включает в себя два теоретических вопроса и задачу. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо полное и правильное решение задачи и развернутый ответ на один из теоретических вопросов. Более высокая оценка формируется с учетом ответов на второй теоретический вопрос.

Контрольная работа №2 включает в себя два теоретических вопроса. Для получения оценки «удовлетворительно» необходим развернутый ответ на один из теоретических вопросов. Более высокая оценка формируется с учетом ответов на второй теоретический вопрос.

Если в плановый срок проведения контрольной работы в соответствии с графиком контрольных мероприятий студентом получена оценка не ниже «удовлетворительно», ему зачитываются все темы этой контрольной работы. При отсутствии положительной оценки в плановый срок студенту необходимо полностью или частично переписывать контрольную работу в часы плановых консультаций и приема задолженностей вплоть до успешного решения хотя бы одной задачи по каждой предусмотренной для нее теме.

Допускается повторное выполнение контрольных работ с целью повышения оценки.

#### Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Зачет автоматически получают студенты при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы).

В случае неудовлетворительного написания контрольных работ зачет проводится в форме теста. На зачете студенту предлагается тест из 10 вопросов. Тест считается пройденным успешно, если студент правильно ответил на 7 и более из 10 предложенных вопросов.

Паспорт фонда оценочных средств

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		ПСК-1.1 (27.03.01)	ПСК-2.02 (12.03.01)	
3	6	Раздел 1. Введение.	8	2	2	0	6	10	10	Тест
3	6	Раздел 2. Теоретические основы метрологии.	10	4	4	0	6	10	10	Тест
3	6	Раздел 3. Измерительные генераторы.	24	15	8	7	9	10	10	Тест
3	6	Раздел 4. Измерение напряжения, мощности и тока.	13	7	4	3	6	10	10	Тест
3	6	Раздел 5. Исследование формы сигналов.	13	7	4	3	6	10	10	Контрольная работа
3	6	Раздел 6. Измерение частоты, временных интервалов и фазового сдвига.	12	6	4	2	6	10	10	Тест
3	6	Раздел 7. Анализ спектров сигналов.	12	6	4	2	6	10	10	Тест
3	6	Раздел 8. Измерение характеристик случайных сигналов.	8	2	2	0	6	10	10	Тест
3	6	Раздел 9. Автоматизация измерений, основы стандартизации, правила проведения сертификации.	8	2	2	0	6	20	20	Контрольная работа
Всего за 6 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	