

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
"Метрология, стандартизация и сертификация в
инфокоммуникациях" (МССИК)
Направление подготовки 11.03.02
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
4 семестр

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях" обеспечивает подготовку специалиста в области метрологического обеспечения, технических измерений, стандартизации и сертификации применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации инфокоммуникационных средств.

Целями освоения дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях" являются:

1. Изучение основ метрологии, стандартизации и сертификации.
2. Ознакомление с основами стандартизации и сертификации средств измерений, контроля и испытаний.
3. Формирование практических навыков работы с измерительными приборами.
4. Подготовка в области метрологии, стандартизации и сертификации для профессиональной деятельности специалиста.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях" относится к базовым дисциплинам – Б1.Б.15.

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Курс "Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях" основывается на знании "Математики", "Физики", "Электроники", "Теории вероятностей и математической статистики", "Схемотехники телекоммуникационных устройств", "Теории электрических цепей" и является базовым для изучения «Методов и устройств передачи сигналов», «Методов и устройств приема сигналов», «Автоматизированных систем измерений в инфокоммуникационной технике», «Современных систем подвижной связи», «Телевидения».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях" обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию ОК-7
- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи ОПК-6

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- требования стандартизации, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации устройств и систем электросвязи;
- основы организации метрологического обеспечения производства;
- основные методы измерения характеристик цепей и сигналов;
- методы оценки точности измерений.

Уметь:

- измерять параметры и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей, параметры оборудования, сквозных каналов и трактов;
- проводить эксперименты по заданной методике с анализом результатов;
- проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.

Владеть:

- методологией проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта; поиска и устранения неисправностей;
- методологией использования аппаратуры для измерения характеристик цепей и сигналов;
- методологией экспериментальных исследований и основными приемами обработки данных;
- методологией поверки средств измерения.
- навыками экспериментального определения характеристик и параметров сигналов, цепей, приборов;
- методологией организации и выполнения мероприятий по метрологическому обеспечению эксплуатации телекоммуникационного оборудования;
- методологией по составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ТРУДОЕМКОСТЬ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа) в 4 семестре. В графе «Лабор.» (лабораторные работы) представлена трудоемкость по разделам лекций без привязки к неделям учебного процесса, который определяется расписанием занятий.

4.2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

4.2.1. Введение

Требования учебного плана и рабочей программы по дисциплине. Баллы рейтинговой системы аттестации студентов. Рекомендации по изучению курса, взаимосвязь с другими дисциплинами. Предмет и задачи дисциплины, ее место в системе знаний инженера. Роль метрологии и измерительной техники в научных разработках и в промышленном производстве. Сертификация и стандартизация.

4.2.2. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)

Основы государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные понятия метрологии. Эталоны, образцовые и рабочие средства измерений. Поверка средств измерений. Поверочные схемы. Задачи и функции территориальных Центров стандартизации, метрологии и сертификации (ЦСМС). Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений (МХ СИ).

4.2.3. Погрешности измерений

Классификация погрешностей: методические и инструментальные, статические и динамические, аддитивные и мультипликативные. Нормирование инструментальной погрешности пределом допустимой погрешности. Основная и дополнительная погрешности и способы их представления.

4.2.4. Случайные и систематические погрешности

Законы распределения и математическое описание. Идентификация формы закона распределения погрешностей, исключение грубых погрешностей. Расчет погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.

4.2.5. Подготовка и обработка результатов эксперимента

Подготовка и проведение эксперимента. Запись результатов, округление. Способы уменьшения погрешностей. Учет неисключенных систематических погрешностей (НСП). Суммирование погрешностей. Методика обработки результатов измерений с многократными наблюдениями. Точечные и интервальные оценки измеряемой величины.

4.2.6. Методы и средства измерений

Классификация методов измерений. Особенности аналоговых и цифровых средств измерений. Классификация средств измерений (РИП). Принципы построения средств измерений. Статические характеристики. Микропроцессорные средства измерений. Понятие о мерах, эталонах, образцовых и рабочих средствах измерений. Проверка средств измерений. Поверочные схемы. Меры электрических величин, частоты и времени.

4.2.7. Методы измерений временных интервалов и фазового сдвига

Методы измерений временных интервалов. Измерители временных интервалов. Микропроцессорные средства измерений. Анализ погрешностей, обусловленных дискретизацией, нестабильностью уровней формирования, шумами. Методы уменьшения погрешности дискретизации.

Измерения разности фаз. Погрешности при преобразовании и умножении частоты. Измерения путем преобразования разности фаз во временной интервал и в напряжение. Микропроцессорные фазометры.

4.2.8. Методы измерений частоты сигнала

Резонансный и цифровой методы измерений частоты, косвенные измерения частоты по периоду повторения как метод уменьшения погрешности дискретизации. Резонансные частотомеры. Электронно-счетные частотомеры дискретного счета. Микропроцессорные измерители частоты и периода повторения. Электронно-счетный частотомер с постоянной погрешностью. СВЧ ЭСЧ дискретного гетеродинного преобразования. СВЧ ЭСЧ по методу переносчика.

4.2.9. Методы измерений напряжения

Методы измерений переменного и постоянного напряжений и токов. Структурные схемы вольтметров. Преобразователи пикового, средневыпрямленного и среднеквадратического значений. Цифровые вольтметры постоянного напряжения. Вреямпульсные цифровые вольтметры постоянного напряжения. Цифровые вольтметры двойного интегрирования. Цифровые вольтметры с преобразованием напряжения в частоту. Цифровые вольтметры поразрядного кодирования.

4.2.10. Методы измерения мощности сигналов

Методы измерений мощности. Погрешности из-за неполного согласования источника и нагрузки с линией передачи. Ваттметры калориметрические. Ваттметры термисторные и болометрические. Ваттметры термоэлектрические и пондеромоторные

4.2.11. Исследование сигналов во временной области

Классификация осциллографов. Индикаторные устройства. Принцип действия универсального осциллографа, структурная схема. Цифровые и вычислительные осциллографы, их структуры и особенности. Погрешности измерений.

Стробоскопический осциллограф, его основные характеристики. Принцип действия и устройство преобразователя и стробоскопической развертки.

4.2.12. Исследование сигналов в частотной области

Методы анализа колебаний в частотной области. Анализаторы спектра с параллельной фильтрацией. Анализаторы спектра с последовательной фильтрацией. Спектральный анализ с помощью дискретного преобразования Фурье, особенности и основные характеристики цифровых спектроанализаторов. Методы измерений нелинейных искажений.

4.2.13. Методы измерений характеристик цепей

Методы и средства измерений амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик радиотехнических цепей. Методы измерений параметров и характеристик цепей с распределенными постоянными. Измерительная линия и ее использование для измерений параметров нагрузки. Панорамные измерители КСВ и коэффициентов передачи. Измерение элементов матрицы рассеяния (S – параметров).

4.2.14. Основы стандартизации

Сущность стандартизации. Функции и методы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Цели деятельности по стандартизации. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные принципы и задачи стандартизации согласно ГСС РФ.

4.2.15. Виды стандартов, применяемых в Российской Федерации

Порядок разработки и изменения государственных стандартов. Внедрение стандартов на предприятиях и в организациях. Информационное обеспечение деятельности по стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Международное сотрудничество России в области стандартизации. Применение международных и национальных стандартов на территории Российской Федерации.

4.2.16. Основы сертификации

Важнейшие понятия сертификации. Основные функции сертификации и эффективность ее проведения. Краткая характеристика Закона РФ «О сертификации продукции и услуг». Цели и принципы сертификации. Понятие о системе сертификации. Объекты обязательной и добровольной сертификации. Участники и формы обязательной сертификации. Оформление сертификата соответствия. Добровольная сертификация, ее назначение и отличительные особенности.

4.2.17. Системы качества

Понятие системы качества. Принципы формирования систем управления качеством. Стандарты ИСО на системы управления качеством. Организационная и нормативная база проведения сертификации систем качества.

4.2.18. Эталоны физических величин и параметров радиосигналов

Основные эталоны физических величин в радиоэлектронике: напряжения, мощности, частоты, сопротивления, сдвига фазы, затухания и др.

4.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторные занятия проводятся в объеме 36 часов и предназначены для закрепления и углубления полученных теоретических знаний, а также приобретения практических навыков работы с приборами.

Комплекс виртуальных приборов для лабораторных исследований:

1. Анализатор спектра.
2. Осциллограф .
3. Измеритель нелинейных искажений .
4. Вольтметр универсальный .
5. Вольтметр селективный .
6. Частотомер универсальный .
7. Фазометр .
8. Формирователь сигнала сложной формы .
9. Синтезатор полигармонического сигнала .

4.4. РАССЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Типовая СРС - «Проектирование и оценка метрологических характеристик аналогового мультиметра»

Цель: Рассчитать и оценить метрологические характеристики многопредельного прибора для измерения тока, напряжения и сопротивления на основе электромеханического индикатора с известным внутренним сопротивлением и градуировкой шкалы.

Задание: Дан электромеханический (например, магнитоэлектрический) индикатор с линейной шкалой 10 мкА и внутренним сопротивлением $0,12 \cdot N$ кОм, где N – номер студента по списку группы. Предложите и обоснуйте выбор двух шкал амперметра, двух шкал вольтметра и одной шкалы омметра для измерений в цепи резистивного делителя напряжения с суммарным сопротивлением $2 \cdot N$ кОм и коэффициентом передачи S при подключении его к источнику постоянного напряжения $2 \cdot N$ В.

Содержание ПЗ:

1. Проектирование амперметра постоянного тока
2. Проектирование вольтметра постоянного напряжения
3. Оценка погрешностей измерения
4. Проектирование омметра
5. Калибровка мультиметра

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ - Экзамен

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 4

Составитель: профессор каф. РТ и РС _____ А.Д. Поздняков

Заведующий кафедрой РТ и РС _____ О.Р. Никитин

Председатель
учебно-методической комиссии направления _____

ФИО, подпись

Дата: 7.04.2018

Печать института

Директор ИИТР _____ А.А. Галкин

