

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1149851	Метрология, стандартизация и сертификация

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Инфокоммуникационные технологии и системы связи 2. Управление в технических системах	<b>Код ОП</b> 1. 11.03.02/33.01 2. 27.03.04/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Инфокоммуникационные технологии и системы связи; 2. Управление в технических системах	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 11.03.02; 2. 27.03.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Виноградова Нина Сергеевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент радиоэлектроники и связи
2	Саблина Наталья Григорьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Метрология, стандартизация и сертификация

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение модуля формирует знание основных положений о сущности и методологий измерений в Российской Федерации: общие понятия метрологии, единство измерений, структуры и функции метрологических служб, метрологические характеристики средств измерений; рассматриваются основополагающие принципы теории ошибок. Модуль формирует знания, лежащие в основе процедур измерения тока, напряжения, мощности и параметров радиоцепей; исследования формы сигнала; анализа спектра и параметров сложных сигналов; измерения частоты, интервалов времени и фазового сдвига; измерения характеристик случайных сигналов. Рассматриваются вопросы автоматизации измерений, научные и правовые основы стандартизации; основные цели, объекты, и системы сертификации; правила и порядок проведения сертификации. В модуль входит дисциплина: Метрология, стандартизация и сертификация.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Метрология, стандартизация и сертификация	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач,

	<p>профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать</p>	<p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p>

	<p>количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>
--	--	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Метрология, стандартизация и**  
**сертификация**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Виноградова Нина Сергеевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	Департамент радиоэлектроники и связи
2	Саблина Наталья Григорьевна		ст. преподавате ль	ДРиС

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ**

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Виноградова Нина Сергеевна, Старший преподаватель, Департамент радиоэлектроники и связи**
- **Саблина Наталья Григорьевна, ст. преподаватель, ДРиС**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основные термины и определения метрологии. Системы физических величин и единиц	Предмет метрологии. Структура теоретической метрологии. Постулаты метрологии. Физические свойства и величины. Измерительные шкалы. Системы физических величин и единиц.
2	Основные понятия теории погрешностей	Классификация погрешностей. Правила представления результатов измерений. Оценка погрешностей при косвенных измерениях.
3	Обработка случайных погрешностей	Вероятностное описание результатов и погрешностей. Числовые параметры законов распределения. Центр распределения. Моменты распределений. Распределения случайных величин. Оценка результата измерения. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Грубые погрешности и методы их исключения
4	Обработка систематических погрешностей	Способы устранения постоянных систематических погрешностей: метод измерений замещением, метод противопоставления, метод компенсации погрешности по знаку, метод рандомизации. Способы обнаружения переменных систематических погрешностей: критерий Аббе, дисперсионный анализ, критерий Вилкоксона. Неисключенные

		систематические погрешности. Обработка результатов прямых равнооточных многократных измерений.
5	Единство измерений. Эталоны единиц физических величин	Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Единство измерений. Эталоны единиц физических величин. Поверочные схемы. Основы техники измерений
6	Основы стандартизации и сертификации	Цели и задачи стандартизации. Методы и формы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации в РФ. Виды стандартов. Международная стандартизация. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в области стандартизации. Цели и объекты сертификации. Органы сертификации. Основы квалиметрии

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность  целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы  Технология анализа образовательных задач	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции  П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой



1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Метрология, стандартизация и сертификация

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Голуб, О. В.; Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2009; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452> (Электронное издание)
2. ; Математическая энциклопедия : энциклопедия.; Советская энциклопедия, Москва; 1985; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454592> (Электронное издание)
3. Гутова, С. Г.; Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481538> (Электронное издание)
4. Морин, Е. В.; Поверка средств измерений в свете ФЗ «Об обеспечении единства измерений» : монография.; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Москва; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275587> (Электронное издание)
5. Анисимов, Э. А.; Квалиметрия и управление качеством : учебное пособие.; ПГТУ, Йошкар-Ола; 2018; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486989> (Электронное издание)
6. Крюков, Р. В.; Стандартизация, метрология, сертификация: Конспект лекций : учебное пособие.; А-Приор, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56266> (Электронное издание)
7. Пудовкин, А. П.; Метрология и радиоизмерения : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278006> (Электронное издание)
8. Голых, Ю. Г.; Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. ; Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения; Стандартинформ, Москва; 2008 (5 экз.)
2. Новицкий, П. В.; Оценка погрешностей результатов измерений; Энергоатомиздат, Ленинград; 1991 (18 экз.)
3. Большев, Л. Н.; Таблицы математической статистики; Наука, Москва; 1983 (11 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://digital.gov.ru/ru/documents/> -- Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

<https://standartgost.ru/> -- ГОСТы и стандарты РФ

<https://docs.cntd.ru/> -- Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Метрология, стандартизация и сертификация

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Labview 2012
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Labview 2012 Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES