


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА

Кафедра «Информационно-измерительной и биомедицинской техни

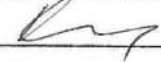
СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФРТ

  
Холопов И.С.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Руководитель ОПОП

  
Кириллов С.Н.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.



Проректор по РОП и МД  
Корячко А.  
2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.01.14 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Направление

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ОПОП академического бакалавриата

«Сети, системы и устройства телекоммуникаций»

Уровень подготовки

академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рабо  
обра  
(спе  
11.0  
утве

Рязань 2020 г.

Разработчик доцент кафедры ИИБМТ

В.Г. Кряков

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ИИБМТ

В.И. Жулев., д.т.н., проф.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,  
утвержденного 19.09.2017 № 930

Разработчик доцент кафедры ИИБМТ

\_\_\_\_\_ В.Г. Кряков

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ИИБМТ

\_\_\_\_\_ В.И. Жулев., д.т.н., проф.

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях» является составной частью основной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» разработанной в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (уровень бакалавриата) утвержденным приказом Минобрнауки России от 06.03.2015 г. №174

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях» является формирование у студентов знаний по вопросам метрологии, современным методам и средствам измерений, методикам оценки погрешностей, обработке экспериментальных данных.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

- 1) Получение теоретических знаний об организации деятельности метрологической службы в Российской Федерации, деятельности по стандартизации и сертификации в инфокоммуникациях, теоретических основах и практическому использованию полученных знаний.
- 2) Приобретение умений пользоваться методами обработки экспериментальных данных и оценки погрешностей.
- 3) Получение практических навыков в использовании технических средств измерений.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Знать: состояние современной измерительной техники, ее особенности и возможности. Уметь: подготовить измерительный эксперимент, настроить средства измерений, получить, обработать и представить результаты. Владеть: техническими средствами измерений с учетом специфики объекта измерений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин.

Данная дисциплина базируется на следующих дисциплинах учебного плана: «Математика», «Физика», «Информатика», «Электротехника».

Студенты, обучающиеся по данному курсу должны знать: основы дифференциального и интегрального исчисления, основы технологии работы на персональных компьютерах в современных операционных системах, основы электротехники и электроники.

Дисциплина изучается в 5 семестре по очной форме обучения.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Семестр	4		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	8	8	8	8
Консультирование перед экзаменом				
Лабораторные работы	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.				
Контактная работа				
Сам. Работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### Тема 1. Введение в метрологию, стандартизацию, сертификацию

Специфика курса, его цели и задачи. Закон «Об обеспечении единства измерений». Метрология, стандартизация, технические измерения и научно-технический прогресс. Понятие об измерении, как познавательном процессе. Метрология, основные определения, задачи метрологии.

##### Тема 2. Законодательные и правовые основы метрологии

Физические величины и единицы их измерений. Эталон единицы величины как основа для получения измеряемой величины. Системы единиц физических величин. Основные законы и нормативно-технические документы РФ в области метрологии. Государственная метрологическая служба в РФ. Виды измерений.

##### Тема 3. Погрешности измерений

Понятие погрешности, источники погрешностей. Классификация погрешностей. Систематические погрешности, методы их учета и уменьшения. Параметры распределения случайных погрешностей. Законы распределения случайных погрешностей, как случайных величин. Точечные и интервальные оценки измеряемых величин. Числовые вероятностные характеристики случайных погрешностей. Выборка. Соответствие эмпирического и теоретического распределений. Методы оценивания случайных погрешностей, суммирования, учета и уменьшения. Грубые погрешности (промахи).

#### **Тема 4. Методы обработки результатов измерений**

Обработка результатов прямых однократных измерений. Обработка результатов прямых равноточных многократных измерений. Косвенные, совокупные и совместные измерения. Количественные показатели точности измерений и способы их выражения.

#### **Тема 5. Методы и средства измерений**

Методы и средства измерений. Основные характеристики средств измерений. Электромеханические измерительные приборы. Обобщенное уравнение шкалы. Измерение параметров электрических сигналов. Вольтметры, амперметры, омметры. Аналоговые приборы постоянного и переменного тока. Аналого-цифровое преобразование. Принципы построения цифровых приборов. Цифровые вольтметры. Электронно-лучевые осциллографы.

#### **Тема 6 Стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях**

Основные функции стандартизации. Метрологические основы стандартизации. Параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование. Комплексная стандартизация. Государственная система стандартизации. Стандарты разных категорий. Основные понятия сертификации. Типы сертификатов. Знак соответствия. Технический аудит. Система сертификации однородной продукции. Органы системы сертификации. Принципы сертификации. Объекты и виды сертификации. Элементы подтверждения соответствия. Схемы сертификации продукции.

### **4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Разделы (темы)	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	практические занятия	лаб. раб.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в метрологию, стандартизацию, сертификацию	2	2	2			
2	Законодательные и правовые основы метрологии	28	8	4	4		20
3	Погрешности измерений	15	10	2	4	4	5
4	Методы обработки результатов измерений	15	10	2	4	4	5
5	Методы и средства измерений	26	16	4	4	8	10
6.	Стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях	22	2	2			20
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

## Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость
1	Введение в метрологию, стандартизацию, сертификацию	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций	2
2	Законодательные и правовые основы метрологии	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций, подготовка и выполнение практической	4
		Практическая работа	Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм	4
3	Погрешности измерений	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций, подготовка и выполнение практической и лабораторной работы, оформление отчета	2
		Практическая работа	Порядок проведения поверки средств измерений	4
		Лабораторная работа	Изучение комплекса измерительных приборов	4
4	Методы обработки результатов измерений	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций, подготовка и выполнение практической и лабораторной работы, оформление отчета	2
		Практическая работа	Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений	4
		Лабораторная работа	Поверка измерительных приборов и обработка результатов измерений	4
5	Методы и средства измерений	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций, подготовка и выполнение практической и лабораторной работы, оформление отчета	4
		Практическая работа	Порядок аккредитации головных и базовых	4

			организаций метрологических служб государственных органов управления Российской Федерации и объединений юридических лиц	
		Лабораторная работа	Исследование амперметров и вольтметров	4
			Исследование электронных вольтметров	4
6	Стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций	2

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях»

1) Перемитина Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.О. Перемитина. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 150 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72129.html>

2) Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Голуб, И.В. Сурков, В.М. Позняковский. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 334 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151.html>

3) Дыкин В.И. Стандартизация в РЭС : Метод.указ.к лаб.работам / РГРТА. - Рязань, 1997. - 36с.

4) Дыкин В.И. Основы стандартизации в приборостроении : Учеб.пособие / РГРТА. - Рязань, 2001. - 151с.

5) Дыкин В.И. Стандартизация в управлении качеством продукции : Учеб.пособие / РГРТА. - Рязань, 2003. - 72с.

6) Камардин Н.Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Б. Камардин, И.Ю. Суркова. – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. – 241 с. – 978-5-7882-1401-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62197.html>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях»

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях»).

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для



## освоения дисциплины

### Основная учебная литература:

1) Архипов А.В. Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии (200400), направлениям экономики (080100) и управления (080500) / А.В. Архипов, Ю.Н. Берновский, А.Г. Зекунов. – Электрон. текстовые данные. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 447 с. – 978-5-238-01173-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52057.html>

2) Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебн. пособие – М. :Форум, 2010. – 208 с.

3) И. П. Кошева. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Инфра-М, 2010.

4) Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Голуб, И.В. Сурков, В.М. Позняковский. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 334 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151.html>

5) Карпова О.В. Стандартизация на предприятии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Карпова, В.И. Логанина. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 154 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19524.html>

6) Стандартизация и сертификация промышленной продукции [Электронный ресурс] / . – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 118 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20400.html>

7) Камардин Н.Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Б. Камардин, И.Ю. Суркова. – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. – 241 с. – 978-5-7882-1401-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62197.html>

8) Перемитина Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.О. Перемитина. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 150 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72129.html>

### Дополнительная учебная литература:

1) Ларина И.Л. Стандартизация в свете Федерального закона 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Л. Ларина. – Электрон. текстовые данные. – М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016. – 48 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64346.html>

2) Авдеев Б.Я. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. М.: Академия, 2010. - 379 с.

3) Берновский Ю.Н. Стандартизация продукции, процессов и услуг [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Ю.Н. Берновский. – Электрон. текстовые данные. – М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012. – 296 с. – 978-5-93088-107-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44304.html>

4) Стандартизация и унификация оборонной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.В. Бойцов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016. – 184 с. – 978-5-93088-168-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64348.html>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

- 1) Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (<http://www.gost.ru>).
- 2) Официальный сайт международной организации по стандартизации (<http://www.iso.org>).
- 3) Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
- 4) Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для освоения дисциплины требуются знания в области развития деятельности по метрологии, стандартизации и сертификации в Российской Федерации и навыки работы с нормативной документацией.

Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию или лабораторной работе.

Перед выполнением лабораторной работы или практического занятия необходимо внимательно ознакомиться с заданием. Желательно заранее изучить теоретический лекционный материал.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом, вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с практикой деятельности по стандартизации, вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области деятельности по стандартизации;
- получению навыков работы с нормативной документацией по стандартизации.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, лабораторных работах и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, лабораторным работам, практическим занятиям, при выполнении курсовой работы, а также подготовке к теоретическому зачету и экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях»).

- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовка к защите лабораторной работы, оформление отчета.

#### **10. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

1) Операционная система Windows XP, Windows 7 (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700565235);

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения практических занятий и лабораторных работ необходим класс персональных компьютеров с установленными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) или Linux, установленным программным продуктом LibreOffice Writer и Adobe Acrobat Reader, и доступом к сети Интернет.

3) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

Программу составил

к.т.н., доцент кафедры ИИБМТ

В.Г. Кряков