

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М. Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-090301/Б1.13027/Р

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	-
Курсовая работа, семестр	-
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	4
Экзамен, семестр	-
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	58
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Электротехника и электроника»

Составитель: С.О. Сергеева, ст. препод.

Могилев, 2016 г.

2

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 5 от 12.01.2016 г., учебным планом рег. № 090301-2, утвержденным 26.02.2016 г.

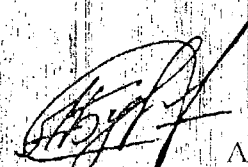
Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электротехника и электроника»
(название кафедры)
«5» 05 2016 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Ф.М. Труханев
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета
Белорусско-Российского университета

«18» 06 2016 г., протокол № 5

Зам. председателя президиума
научно-методического совета



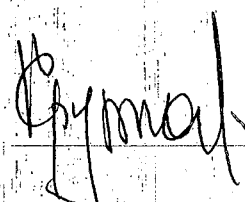
А.Д. Бужинский

Рецензент:

Молочков Василий Александрович, генеральный директор ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент

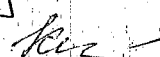
Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «АСУ»



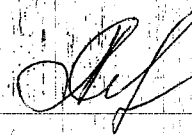
С.К. Круталевич

Зав. справочно-библиографическим
отделом



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская

28.06.16

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний по вопросам теоретической, прикладной и законодательной метрологии; стандартизации и сертификации, включая вопросы контроля и надзора за соблюдением требований нормативно-технической документации, за состоянием и применением средств измерений.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: основные понятия метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия; принципы действия средств измерений, их метрологические и неметрологические характеристики; основные методы измерений физических величин; единицы физических величин и их эталоны; задачи измерений, выбор методик выполнения измерений, формы представления результатов измерений; виды погрешностей средств измерений и методы их оценки; суммирование погрешностей; виды стандартов и последовательность их разработки; вопросы подтверждения соответствия продукции и персонала;

уметь: грамотно выбирать способы и средства измерений; оценивать результаты и погрешности результатов измерений; осуществлять поверку средств измерений; применять стандарты при решении конкретных задач;

владеть: способностью обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений и испытаний; навыками выполнения работ по стандартизации и по подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

1.3 Место дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к блоку «Вариативная часть. Обязательные дисциплины».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика (математический анализ, теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы);
- физика (системы единиц физических величин);
- информатика;

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- контроль и диагностика сложных систем;

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Содержание учебной дисциплины

Но мер тем	Наименование тем	Содержание	Коды форми- руемых компет
1	Введение. История метрологии. Основные понятия и термины метрологии. Воспроизведение единиц физических величин и единство измерений.	История метрологии. Физические свойства величины и шкалы. Системы физических величин и их единиц. Международная система единиц. Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны единиц физических величин. Стандартные образцы. Поверка и калибровка средств измерений.	ОПК-5
2	Основы техники измерений параметров технических систем.	Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений. Динамические измерения и динамические погрешности.	ОПК-5
3	Нормирование метрологических характеристик средств измерений.	Виды средств измерений и их метрологические характеристики. Классы точности средств измерений. Модели нормирования метрологических характеристик. Нормирование динамических погрешностей средств измерений.	ОПК-5
4	Выбор средств измерений.	Принципы выбора средств измерений. Выбор средств измерений при динамических измерениях. Понятие об испытании и контроле.	ОПК-5
5	Метрологическая надежность средств измерений.	Основные понятия теории метрологической надежности.	ОПК-5
6	Принципы метрологического обеспечения.	Основы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые основы метрологии. Государственный комитет РФ по стандартизации и метрологии. Международные метрологические организации. Понятие о надзоре и контроле. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Метрологическая экспертиза.	ОПК-5
7	Основы государственной системы стандартизации.	Основные положения. Закон РФ «О техническом регулировании». Методы стандартизации. Цели, принципы стандартизации. Нормативные документы. Категории и виды стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.	ОПК-5
8	Стандартизация программных средств.	Объекты стандартизации. Нормативные документы в области стандартизации программных средств.	ОПК-5
9	Основы сертификации.	Виды сертификации. Система сертификации. Основные этапы сертификации. Схемы сертификации. Сертификация программных средств.	ОПК-5
10	Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий.	Организация деятельности органов по сертификации. Организация деятельности испытательных лабораторий. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.	ОПК-5

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы самостоятель- ной работы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1								
1-2	Введение. 1. История метрологии. Основные понятия и термины метрологии. Вос- произведение единиц -физических величин и единство измерений.	4	1. Единицы измерений.	2		6	ЗИЗ	3
3-4	2. Основы техники измерений параметров тех- нических систем	4	2. Обработка результатов прямых измерений	2		6	ЗИЗ	3
5-6	3. Нормирование метрологических характери- стик средств измерений.	4	3. Обработка результатов косвенных измерений.	2		6	ЗИЗ	3
7	4. Выбор средств измерений.	2	4. Оценка результата измерений.	2		4	ЗИЗ	3
8	4. Выбор средств измерений.	2				3	КР ПКУ	18 30
Модуль 2								
9	5. Метрологическая надежность средств измере- ний	2	5. Изучение закона РФ «О техническом регули- ровании».	2		3	ЗИЗ	3
10- 11	6. Принципы метрологического обеспечения.	4	6. Требования к текстовым документам	2		6	ЗИЗ	3
12- 13	7. Основы государственной системы стандарти- зации.	4	7. Виды стандартов.	2		6	ЗИЗ	3

14	8. Стандартизация программных средств.	2			6		
15-16	9. Основы сертификации.	4	8. Схемы сертификации.	2	6	ЗИЗ	3
17	10. Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий.	2			6	КР ПКУ ПА* (зачет)	18 30 40
Итого		34		16	58		100

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

КР – контрольная работа;

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные		Зан. 5, 7-8		6
2	Мультимедиа	Темы 1-10			31
3	Проблемные / проблемно-ориентированные				
4	Дискуссии, беседы				
5	Деловые игры		Зан. 6		2
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ				
8	Расчетные		Зан. 1-4		8
9	Проектирование				
10	Лекция-консультация				
ИТОГО					50

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Наличие (+ / -)	Количество комплектов
1	Вопросы к зачёту	+	1
2	Контрольные работы для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	+	2
3	Вопросы и тесты для защиты индивидуальных заданий	+	6

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ОПК-5</i> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности			
1	Пороговый уровень	Знает основы стандартизации, основные нормативные документы в области стандартизации	Владеет терминологией, применяемой в нормативной документации.
2	Продвинутый уровень	Способность самостоятельного, методически правильно применять основы стандартизации в профессиональной деятельности	Умеет работать с необходимой документацией, библиографическими данными
3	Высокий уровень	Владеет инструментальными средствами подготовки документации, составления библиографического списка.	Способен применять и создавать проекты нормативных документов.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция</i> ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Владеет терминологией, применяемой в нормативной документации	Вопросы к зачету. Защита индивидуальных заданий. Контрольные работы.
Умеет работать с необходимой документацией, библиографическими данными.	Вопросы к зачету. Защита индивидуальных заданий. Контрольные работы.
Способен применять и создавать проекты нормативных документов.	Вопросы к зачету. Защита индивидуальных заданий. Контрольные работы.

5.3 Критерии оценки контрольных работ.

Контрольные работы выполняются по всем дидактическим единицам. Каждая работа включает три теоретических вопроса и 2 расчетных задания и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 9 до 18 баллов. Каждый теоретический вопрос оценивается до 4 баллов, расчетное задание оценивается до 5 баллов.

5.4 Критерии оценки индивидуальных заданий

Каждое выполненное и защищенное индивидуальное задание оценивается в диапазоне от 1 до 3 баллов. При этом 2 балла начисляется за выполнение работы и 1 балл за оформление отчета и защиту работы. Если по окончании модуля индивидуальное задание выполнено, но не защищено, то баллы по нему не начисляются и оно попадает в разряд задолженности.

5.5 Критерии оценки зачета.

Зачетный билет включает 4 теоретических вопроса из каждой дидактической единицы. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

Зачет. Билет на зачете включает 4 теоретических вопроса из каждой дидактической единицы. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

- ◆ **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную и техническую терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности; дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы;
- ◆ **9 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы;
- ◆ **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера;
- ◆ **7 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;
- ◆ **6 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последова-

тельность при изложении ответа, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;

- ◆ **5 балла** – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом формулирует ответ на вопрос;
- ◆ **4 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», не может ответить на дополнительные вопросы;
- ◆ **Ниже 4 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- выполнение контрольных работ;
- обзор литературы;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче зачета.

Подготовка к тестированию и написанию контрольной работы по соответствующему модулю дисциплины подразумевает изучение лекционного материала и выполнение практических работ, относящихся к соответствующему модулю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в письменной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экз.
1	Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю.В. Димов. – 3-е изд. СПб.: Питер, 2016. – 464с.	Гриф. Доп. МО РФ	5

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, учебной литературы	Гриф	Количество экз.
1	Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебное пособие / А. Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терехова. - М.: Логос, 2001. - 536с.	Гриф Одобрено МО РФ	5
2	Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерения: учебник для вузов / Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов. М.: Высш. шк., 2001. - 205с.	Гриф МО РФ	3
3	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / А. И. Аристов [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М.: Академия, 2008. - 384с. - (Высш. проф. образование).	Гриф Доп. МО и науки РФ	3
4	Никифоров, А. Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : Учеб. пособие для машиностроитр. спец. вузов / А. Д. Никифоров. - М. : Высш. шк., 2000. - 510с.	Гриф Рек. МО и науки РФ	10
5	Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений: учебник для вузов / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 336с.	Гриф УМО РФ	5

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://www.gost.ru/wps/portal/>, <http://www.gosstandart.gov.by>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 «Метрология, стандартизация и сертификация. Методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника».pdf, электронная версия, 2016 г.

7.4.2 Информационные технологии

Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 1 История метрологии. Основные понятия и термины метрологии. Восприятие единиц физических величин и единство измерений.

Тема 2 Основы техники измерений параметров технических систем

Тема 3 Нормирование метрологических характеристик средств измерений

Тема 4 Выбор средств измерений

Тема 5 Метрологическая надежность средств измерений.

Тема 6 Принципы метрологического обеспечения.

Тема 7 Основы государственной системы стандартизации.

Тема 8 Стандартизация программных средств.

Тема 9 Основы сертификации.

Тема 10 Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Кинофильмы, видеоролики, видеофильмы

Битва за эталон (тема 2), Точность и погрешность измерений (тема 1-4)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»
направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

на 2017-2018 учебный год

В рабочую программу вносятся изменения:

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Внести дополнения в п. 7.4 Методические рекомендации 7.4.2 Сергеева О. С. Метрология, стандартизация и сертификация. Метрология, стандартизация и технические измерения. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальностей 090301 «Информатика и вычислительная техника», 120304 «Биотехнические системы и технологии». / О. С. Сергеева. – Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2017 г. – 40 с.	Издание новых методических рекомендаций

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электротехника и электроника» (протокол № 9 от 06.03.2017 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент

Ф. М. Трухачёв

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

канд. техн. наук, доцент

С. В. Болотов

«24» 05 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «АСУ»

С. К. Крутолевич

Ведущий библиотекарь

Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

О. Е. Печковская

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

на 2018-2019 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения			Основание	
1	Пункт 7.1 Основная литература считать в новой редакции			Поступление новой литературы в библиотеку	
	1	Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / А. М. Степанов [и др.] ; под общ. ред. С. Н. Глаголева. — 3-е изд. — М. : Изд-во АСВ, 2016. — 248с.	Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. строит-ва в качестве учеб. пособия для студ. вузов		8
	2	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для академ. бакалавриата: в 2 ч. Ч. 1 : Метрология / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 325с.	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. вузов		12

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля»

(протокол № 8 от «2» марта 2018 г.)


Заведующий кафедрой:

Доцент, к.т.н.

 С. С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета
доцент, к.т.н.


(подпись) С. В. Болотов

«04» 06 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:


Зав. кафедрой «АСУ»

 А. И. Якимов

Ведущий библиотекарь

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская