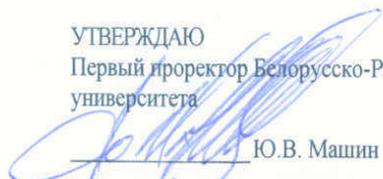


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю.В. Машин

«17» 06 2022г.

Регистрационный № УД- 120301/Б.1.0.18/p

МЕТРОЛОГИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Лабораторные занятия, часы	16
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Самостоятельная работа, часы	60
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Физические методы контроля
Составитель: канд. техн. наук, доц. Сергеева О.С.

Могилев, 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение № 945 от 19. 09. 2017 г., учебным планом рег. №120301-4 от 30.08. 2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля»
« 25 » 03 2022 г., протокол № 6 .

Зав. кафедрой  С. С. Сергеев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«15» июня 2022 г., протокол № 7.

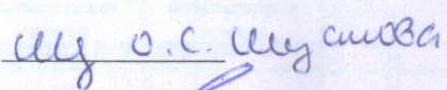
Зам. председателя
Научно-методического совета

 С. А. Сухоцкий

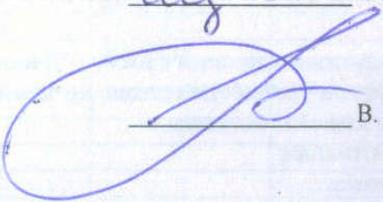
Рецензент:
Генеральный директор ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович

Рабочая программа согласована

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела

 В. А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний по вопросам теоретической, прикладной и законодательной метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия, 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 обучающийся 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 подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Обязательная часть).

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

- математика;
- физика.

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

- учебно-исследовательская работа студентов;
- основы проектирования приборов и систем;
- методы технической диагностики.

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-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Но мер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых 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-3
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-3
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-3
4	Выбор средств измерений.	Понятие об испытании и контроле. Принципы выбора средств измерений. Выбор средств измерений при динамических измерениях.	ОПК-3
5	Метрологическая надежность средств измерений.	Основные понятия теории метрологической надежности. Виды отказов. Свойства и показатели надежности средств измерений. Срок службы средств измерений.	ОПК-3
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-3
7	Основы стандартизации	Основные положения. Методы стандартизации. Работы, выполняемые при стандартизации. Категории и виды стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Объекты и субъекты стандартизации. Методы стандартизации. Международная стандартизация.	ОПК-3
8	Стандартизация и метрологическое обеспечение неразрушающего контроля	Система стандартизации и метрологического обеспечения неразрушающего контроля. Нормативно-техническая документация на неразрушающий контроль. Метрологическое обеспечение средств неразрушающего контроля. Аттестация нормативно-технической документации на методы контроля.	ОПК-3
9	Основы сертификации	Виды подтверждения соответствия. Объекты и субъекты сертификации. Система сертификации. Основные стадии сертификации. Схемы сертификации.	ОПК-3

10	Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий.	Организация деятельности органов по сертификации. Организация деятельности испытательных лабораторий. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Аттестация персонала.	ОПК-3
----	--	---	-------

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) за- нятия	Часы	Лабораторные за- нятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1-2	Введение. Тема 1. История метро- логии. Основные понятия и термины метрологии. Воспроизведение еди- ниц физических величин и единство измерений.	4	1. Единицы измере- ний.	4	Л.р. № 1. Инструктаж по технике безопасности при работе с электрическими приборами. Подготовка к работе и общие правила эксплуатации электроиз- мерительных приборов.	2	2	ЗПР	4
3-4	Тема 2. Основы техники измерений параметров технических систем	4	2. Обработка ре- зультатов прямых измерений	4	Л.р. № 2. Методы повер- ки аналоговых измери- тельных приборов. Повер- ка миллиамперметра и вольтметра.	2	2	ЗПР	4
5-6	Тема 3. Нормирование метрологических харак- теристик средств изме- рений	4	3. Обработка резуль- татов косвенных измерений.	4	Л.р. № 3. Методы повер- ки аналоговых измери- тельных приборов. Повер- ка ваттметра.	2	2	ЗЛР	
7	Тема 4. Выбор средств измерений	2	4. Оценка результа- та измерений	2	Л.р. №3. Изучение закона РФ «Об обеспечении единства измерений»	2	2	ЗПР	4
8	Тема 4. Выбор средств измерений	2	5. Изучение закона РФ «О техническом регулировании».	2			2	КР ПКУ	18 30
Модуль 2									
9	Тема 5. Метрологиче- ская надежность средств измерений	2	6. Требования к тек- стовым документам	2	Л.р. № 4. Разработка ме- тодики выполнения изме- рений. Изучение ГОСТ «Методики выполнения измерений»	2	2	ЗЛР	4
10- 11	Тема 6. Принципы мет- рологического обеспе- чения	4	7. Виды стандар- тов	4	Л.р. № 5. Разработка ме- тодики выполнения изме- рений.	2	2	ЗПР	
12- 13	Тема 7. Основы стан- дартизации	4	8. Изучение стан- дартов неразруша- ющего контроля	4	Л.р. № 5. Изучение ГОСТ «Метрологическая атте- стация средств измере- ний»	2	2	ЗЛР	4
14	Тема 8. Стандартизация и метрологическое обе- спечение неразрушающе- го контроля	2	9. Закон РФ «О сер- тификации продук- ции и услуг»	2			2		
15- 16	Тема 9. Основы серти- фикации	4	10. Схемы сертифи- кации.	4	Л.р. № 6. Разработка про- граммы метрологической аттестации средств изме-	2	2		

				рений				
17	Тема 10. Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий	2	11. Порядок аккредитации лабораторий	2		4	КР ЗПР ПКУ	18 4 30
18-20						36	ПА* (экзамен)	40
	Итого	34		34		16	60	100

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗПР – защита практической работы;

КР – контрольная работа;

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

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	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. 5-9	Лаб. 1-6	34
2	Мультимедиа	Темы 1-10			34
3	Проблемные / проблемно-ориентированные		Зан. 10, 11		6
4	Дискуссии, беседы				
5	Деловые игры				
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ				
8	Расчетные		Зан. 2- 4		10
9	...				
	ИТОГО				84

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Вопросы к контрольным работам	2
3	Вопросы для защиты лабораторных работ	6
4	Вопросы для защиты практических работ.	11

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>ОПК-3.</i> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении			
<i>ОПК-3.1.</i> Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений			
1	Пороговый уровень	Знает особенности подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований	Владеет знаниями о планировании и проведении эксперимента
2	Продвинутый уровень	Способен участвовать в подготовке и экспериментальных исследованиях	Готовит и проводит экспериментальные данные, следуя заданной методике
3	Высокий уровень	Способен планировать, подготавливать и проводить типовые экспериментальные исследования	Планирует, создает методику проведения экспериментальных исследований, умеет проводить эксперимент
<i>ОПК-3.4.</i> Способен оценить погрешность результата измерений с учетом всех этапов проведения эксперимента			
1	Пороговый уровень	Знает методы обработки результатов измерений	Умеет обрабатывать результат измерений по заданной методике.
2	Продвинутый уровень	Умеет обрабатывать результаты измерений, полученные в ходе эксперимента.	Умеет обрабатывать результаты измерений с учетом погрешностей.
3	Высокий уровень	Умеет ориентироваться и выбирать необходимые методы обработки результатов измерений, оценивает окончательный результат.	Способен обрабатывать результаты эксперимента необходимым методом с оценкой погрешностей результата измерений.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ОПК-3.</i> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	
Владеет знаниями о планировании и проведении эксперимента	Вопросы к экзамену. Вопросы к контрольным работам. Вопросы для защиты лабораторных работ Вопросы для защиты практических работ
Готовит и проводит экспериментальные данные, следуя заданной методике	Вопросы к экзамену. Вопросы к контрольным работам. Вопросы для защиты лабораторных работ. Вопросы для защиты практических работ

Планирует, создает методику проведения экспериментальных исследований	Вопросы к экзамену. Вопросы к контрольным работам. Вопросы для защиты лабораторных работ. Вопросы для защиты практических работ.
Умеет обрабатывать результат измерений по заданной методике.	Вопросы к экзамену. Вопросы к контрольным работам. Вопросы для защиты лабораторных работ. Вопросы для защиты практических работ.
Умеет обрабатывать результаты измерений с учетом погрешностей.	Вопросы к экзамену. Вопросы к контрольным работам. Вопросы для защиты лабораторных работ. Вопросы для защиты практических работ
Способен обрабатывать результаты эксперимента необходимым методом с оценкой погрешностей результата измерений.	Вопросы к экзамену. Вопросы к контрольным работам. Вопросы для защиты лабораторных работ. Вопросы для защиты практических работ

5.3 Критерии оценки знаний студентов по всем видам контроля.

5.3.1 Контрольные работы. Контрольные работы выполняются по всем дидактическим единицам. Каждая работа включает три теоретических вопроса и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 9 до 18 баллов. Каждый теоретический вопрос оценивается до 6 баллов.

При использовании системы тестирования для каждого студента устанавливается случайная выборка из 18 вопросов из каждой дидактической единицы. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 0,5 баллов. В итоге на положительную оценку студент должен дать правильные ответы на 10 и более вопросов. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

5.3.2 Лабораторные работы. Каждая выполненная и защищенная лабораторная или практическая работа оцениваются в диапазоне от 2 до 4 баллов. При этом 2 балла начисляется за выполнение работы и 1 или 2 балла за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная или практическая работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.3.3 Экзамен. Экзаменационный 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.

Теоретические вопросы:

- ◆ **8 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную 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.
- ◆ **7 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.
- ◆ **6 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.
- ◆ **5 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

- ◆ **4 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.
- ◆ **3 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
- ◆ **Ниже 3 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;

Практический вопрос:

- ◆ **8 баллов** – студент правильно и грамотно настраивает прибор, четко поясняет методику решения поставленной задачи, правильно выбирает технические средства (преобразователь), получает численные значения измеряемых параметров и дает обоснование результатов, четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **7 баллов** – студент правильно и грамотно настраивает прибор, поясняет методику решения поставленной задачи, правильно выбирает технические средства (преобразователь), получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **6 баллов** – студент правильно настраивает прибор, поясняет методику решения поставленной задачи, но с некоторыми ошибками, правильно выбирает технические средства (преобразователь), получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **5 баллов** – студент настраивает прибор с некоторыми нарушениями методики, поясняет методику решения поставленной задачи, но с некоторыми ошибками, не рационально выбирает технические средства (преобразователь), получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование правильности результатов.
- ◆ **4 балла** – студент настраивает прибор с некоторыми нарушениями методики, поясняет методику решения поставленной задачи, но с существенными ошибками, не рационально выбирает технические средства (преобразователь), получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **3 балла** – студент настраивает прибор с некоторыми нарушениями методики, пытается пояснить методику решения поставленной задачи, но с ошибками, получает численные значения измеряемых параметров, но не может оценить и доказать их правильность.
- ◆ **Ниже 3 баллов** – студент неправильно настраивает прибор, не может пояснить методику решения поставленной задачи, не рационально выбирает технические средства (преобразователь), не может получить и оценить численные результаты эксперимента.

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;
- тестирование по предмету и выполнение контрольных работ;
- обзор литературы;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;

- подготовка к сдаче экзамена.

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / В. И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 432с. — (Высшее образование: Бакалавриат).	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. вузов	15
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	15

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю.В. Димов. -3-е изд. СПб.: Питер, 2010. - 464с.	Гриф Доп. МО РФ	2
2	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	2

3	Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений: учебник для вузов / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 336с.	Рек. УМО по образованию в обл. приборостроения и оптоэлектроники	20
4	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. строительства в качестве учеб. пособия для студ. вузов	10

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/

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

7.4.1 Методические рекомендации

1. Сергеева, О.С. Метрология. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» очной формы обучения / О.С. Сергеева. – Могилёв: МО УВО «Белорусско-Российский университет», 2021. – 32 с (5экз.).

2. Сергеева, О.С. Метрология. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» очной формы обучения / О.С. Сергеева. – Могилёв: МО УВО «Белорусско-Российский университет», 2021. – 32 с (5экз.).

7.4.3 Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 1 История метрологии. Основные понятия и термины метрологии. Воспроизведение 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 стандартизации.

Тема 8 Стандартизация и метрологическое обеспечение неразрушающего контроля.

Тема 9 Основы сертификации.

Тема 10 Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий.

7.4.4 Кинофильмы, видеоролики, видеофильмы

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

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Контрольно-измерительная техника» (ауд. 509, уч. корпус №2), рег. номер ПУЛ-4.508-509/2-21.

МЕТРОЛОГИЯ

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Лабораторные занятия, часы	16
Курсовая работа, семестр	-
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	-
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Самостоятельная работа, часы	60
Всего часов / зачетных единиц	144/4

1 Цель учебной дисциплины

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

2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся 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 подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении

4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, мультимедиа, проблемные / проблемно-ориентированные, расчетные.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Метрология

Направление подготовки 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

на 2023-2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
	Дополнений и изменений нет	

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

(протокол № 7 от «15» марта 2023 г.)

Заведующий кафедрой

Доцент, к.т.н.



С.С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.



С.В. Болотов

«13» мая 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического
отдела



О.С. Шустова



О.Е. Печковская

«13» мая 2023 г.