Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра радиосистем

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС
_____ С.И. Эминов
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
Метрология, стандартизация и технические измерения

по направлению подготовки
11.03.01 Радиотехника
Направленность (профиль) Радиотехнические средства передачи,
приема и обработки сигналов
11.03.01 Радиотехника
Направленность (профиль) Аппаратно-программные средства радиотехнических систем

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора ИЭИС

_____ Е.А.Ариас
«25» 12 2020 г.

Разработал
Доцент кафедры РС
_____ В.И. Миллер
«18» 11 2020 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол №156 от «26» 11 2020 г.
Заведующий кафедрой
_____ И.Н. Жукова
«26» 11 2020 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 4783c4238c53ba4b6eaabef70b3cb643
Владелец: Шульцев Владимир Александрович
Действителен: с 24.01.2023 до 18.04.2024
НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: формирование компетенций студентов по основам метрологического обеспечения современной науки и техники и основным понятиям в области стандартизации.

Задачи:

а) изучение основ метрологии - профессиональной науки о теории и практике измерений

б) формирование практических навыков работы с радиоизмерительными приборами;

в) ознакомление с основными понятиями стандартизации и сертификации средств измерений;

г) подготовка в области метрологического обеспечения для разных сфер профессиональной деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к части, обязательной основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника» направленности (профиля) «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов». В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники». Освоение учебной дисциплины может являться компетентностным ресурсом для изучения таких учебных дисциплин, как: «Схемотехника аналоговая», «Радиоавтоматика» и др., а также при подготовке ВКР.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	Знать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации	Уметь выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	Владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	**Всего**	Распределение по семестрам
		4
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	**4**	4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	**56**	56
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) *(при наличии)*	**-**	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	**88**	88
5. Промежуточная аттестация (*зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)*	**ДЗ**	ДЗ

4.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Основы метрологии

1.1 Введение. Основные понятия и определения

1.2 Основы теории погрешностей

1.3 Обработка результатов измерений

Раздел 2. Основы электрорадиоизмерений

2.1. Общие принципы построения измерительных приборов. Измерение силы тока и напряжения

2.2. Осциллографы

2.3. Измерение временных интервалов, частоты, фазы, параметров спектра, мощности сигналов

2.4. Измерение параметров цепей с сосредоточенными постоянными

Раздел 3. Основы стандартизации и сертификации

3.1. Методы и средства обеспечения единства и точности измерений. Основы технического регулирования

3.2. Стандартизация

3.3. Подтверждение соответствия

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 3 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
Раздел 1 Основы метрологии							
1	Введение. Основные понятия и определения	1		4	2	8	Контрольный опрос
2	Основы теории погрешностей	1		4		8	Контрольный опрос, лабораторная работа
3	Обработка результатов измерений	2		4		10	Контрольный опрос, лабораторная работа
Раздел 2 Основы электрорадиоизмерений							
4	Общие принципы построения измерительных приборов. Измерение силы тока и напряжения	1		4	2	8	Контрольный опрос, лабораторная работа
5	Осциллографы	1		4		8	Контрольный опрос, лабораторная работа
6	Измерение временных интервалов, частоты, фазы, параметров спектра, мощности сигналов	1		4	2	8	Контрольный опрос, лабораторная работа
7	Измерение параметров цепей с сосредоточенными постоянными	2		4		10	Контрольный опрос, лабораторная работа
Раздел 3 Основы стандартизации и сертификации							
8	Методы и средства обеспечения единства и точности измерений. Основы технического регулирования	2		4	2	10	Контрольный опрос, лабораторная работа
9	Стандартизация	1		4		8	Контрольный опрос, лабораторная работа
10	Подтверждение соответствия	2		6		10	Контрольный опрос, лабораторная работа
	Промежуточная аттестация						ДЗ
	ИТОГО	**14**		**42**	**8**	**88**	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.1 Перечень тем лабораторных работ:

1 Прямые и косвенные однократные измерения.

2 Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности.

3 Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.

4 Упрощенная процедура обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.

5 Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями при наличии грубых погрешностей.

6 Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений.

7 Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения.

8 Измерение силы постоянного электрического тока.

9 Измерение мощности постоянного электрического тока.

10 Измерение постоянного напряжения методом компенсации.

11 Измерение переменного электрического напряжения.

12 Измерение параметров гармонического напряжения с помощью осциллографа.

13 Измерение частоты и периода электрических сигналов.

14 Измерение угла фазового сдвига.

15 Прямые измерения активного электрического сопротивления.

4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 - Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем-кость в АЧ
Раздел 1 Основы метрологии		
1	Предмет и задачи учебного модуля, его место в системе знаний бакалавра. Понятия метрологии, стандартизации и сертификации. Законодательная база. Единицы и системы единиц физических величин. Международная система единиц (система СИ) (лекция-презентация)	1
2	Классификация видов, средств и методов измерений. Основные этапы измерения физических величин (лекция-презентация)	1
3	Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Понятие неисключенного остатка систематической погрешности (НСП) (лекция-презентация)	2
Раздел 2 Основы электрорадиоизмерений		
4	Случайные погрешности. Приложения теории вероятности в метрологии. Оценки числовых характеристик случайных погрешностей. Правила суммирования погрешностей (лекция-презентация)	1
5	Правила представления результата измерения. Нормирование погрешностей средств измерений. Обработка результатов прямых однократных измерений (лекция-презентация)	1

6	Обработка результатов прямых многократных равноточных измерений. Идентификация закона распределения результатов наблюдений. Критерий согласия Пирсона (лекция-презентация)	1
7	Обнаружение и исключение грубых погрешностей (промахов) из результатов наблюдений. Обработка результатов косвенных измерений (лекция-презентация)	2
Раздел 3 Основы стандартизации и сертификации		
8	Обобщенные структурные схемы измерительных приборов. Аналоговые электромеханические приборы. Измерение силы тока и напряжения. Цифровые измерительные приборы (ЦИП) (лекция-презентация)	2
9	Цифровые вольтметры (лекция-презентация)	1
10	Структура и принцип действия универсального электронно-лучевого осциллографа (ЭЛО) (лекция-презентация)	2
	ИТОГО	**14**

Таблица 5 - Методические рекомендации по организации лабораторных занятий

№	Темы лабораторных занятий	Трудоем-кость в АЧ
1	Вводное занятие. Знакомство с аппаратными и программными средствами для выполнения цикла лабораторных работ	2
2	Прямые и косвенные однократные измерения	4
3	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности	2
4	Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями	4
5	Упрощенная процедура обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями	2
6	Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями при наличии грубых погрешностей	2
7	Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений	2
8	Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения	2
9	Измерение силы постоянного электрического тока	2
10	Измерение мощности постоянного электрического тока	4
11	Измерение постоянного напряжения методом компенсации	2
12	Измерение переменного электрического напряжения	2
13	Измерение параметров гармонического напряжения с помощью осциллографа	4
14	Измерение частоты и периода электрических сигналов	2
15	Измерение угла фазового сдвига	2
16	Прямые измерения активного электрического сопротивления	4
	ИТОГО	**42**

Изучение учебной дисциплины организовано в форме следующих занятий.

Лекционные занятия проводятся в «классической» форме с использованием компьютерного и проекционного оборудования.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием (компьютерном классе). Выполнение и защита лабораторных работ

осуществляется в подгруппах. Защита лабораторных работ производится индивидуально как в устной, так и в письменной форме.

При выполнении лабораторных работ предусматривается:

- ознакомление с методиками обработки результатов измерений;
- изучение методов и средств измерений, а также соответствующей нормативно-правовой базы;
- выполнение проверочных заданий.

Самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная) осуществляется с применением компьютеров с выходом в сеть «Интернет» для изучения рекомендованных ресурсов и самостоятельного поиска информации.

Методы активизации образовательной деятельности, применяемые в ходе преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения»

Название метода	Характеристика способа
методы IT	- Internet-тестирование на сайте i-exam.ru. - Проведение лабораторных работ на оборудовании, включающем компьютеризированные средства измерений и возможности, предоставляемые средой LabVIEW. - Возможность предоставления отчетов и решений задач для предварительной проверки по электронной почте.
работа в команде	- Реализуется в ходе выполнения и защиты лабораторных работ группами по 2-3 человека. - Реализуется при решении задач по отдельным разделам дисциплины с применением поисковой деятельности.
case-study	Реализуется при решении задач по отдельным разделам дисциплины, когда теоретический материал пройден или изучался самостоятельно, а пример решения типовой задачи не рассматривался
проблемное обучение	Реализуется путем постановки задач, для решения которых теоретический материал должен быть изучен самостоятельно. Изучение средств измерений, требующих знаний по основам аналоговой и цифровой схемотехники.
контекстное обучение	Реализуется путем выстраивания логических связей между законами и явлениями, используемыми в средствах измерений электрических и неэлектрических физических величин.
междисциплинарное обучение	Реализуется применением знаний, умений и навыков, приобретенных в ходе изучения математики, физики, теоретических основ электротехники.
опережающая самостоятельная работа	Реализуется на лабораторных работах, график выполнения которых опережает график изложения теоретического материала.

Все виды занятий дополняют друг друга и направлены на достижение целей учебного модуля в развитии у студентов соответствующих компетенций.

Преподаватель учитывает своеобразие современной профессиональной деятельности. Оно заключается в необходимости ведения, поддержки и сопровождения студентов, что позволит сформировать новое поколение бакалавров и магистров, обладающих современными компетенциями.

Педагогическая деятельность преподавателя предусматривает наличие двух сторон:

- объективная – это набор методов и приемов работы, которые преподаватель традиционно использует;

• личностная – это то, как он в зависимости от своих личностных качеств и способностей эти методы и приемы использует.

В зависимости от уровня подготовки студентов, вида занятий и конкретики излагаемого материала используются следующие методы преподавания, которые условно можно разбить на четыре основные группы по типу коммуникации между студентами и преподавателем:

- методы самообучения;
- педагогические методы «один – одному»;
- преподавание «один – многим»;
- образование на базе коммуникации «многие – многим».

Для этих методов характерно активное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса. Значение этих методов и интенсивность их использования существенно возрастает с развитием обучающих инновационных технологий. Интерактивные взаимодействия между самими студентами, а не только между преподавателем и студентами, становятся важным источником получения знаний и развития компетенций.

Индивидуальный стиль работы преподавателя должен строиться с учетом преимущественной ориентации на процесс и результаты обучения.

При проведении учебных лабораторных занятий рекомендуется деление группы на подгруппы.

При изучении дисциплины важное место занимает работа с законодательной и нормативной базами в области обеспечения единства измерений, стандартизации и сертификации.

Для успешного усвоения дисциплины и использования полученных знаний, умений и навыков, развития компетенций и способностей к дальнейшему самообучению от студентов требуется систематическая работа над теоретическим и практическим материалом, проявление собственной инициативы по консультированию с преподавателем.

Рекомендуется проводить систематический анализ предлагаемого к изучению материала непосредственно после прослушивания лекции и накануне следующего лекционного занятия, тщательно готовиться к текущим лабораторным занятиям, регулярно защищать выполненные лабораторные работы.

Подготовка к лабораторной работе включает в себя проработку теоретического материала по соответствующей теме, выполнение необходимых расчетов, построение диаграмм, графиков и т.п. с целью получения возможности оперативной оценки экспериментально полученных результатов в сравнении с теоретически ожидаемыми.

Отчеты оформляются в соответствии со стандартом университета: СТО 1.701-2010. Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению.

Обязательным является изучение законодательной и нормативной баз в области обеспечения единства измерений, стандартизации и сертификации. Прежде всего, это:

- "Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. РМГ 29-99"(введены Постановлением Госстандарта РФ от 17.05.2000 N 139-ст) (ред. от 04.08.2010), взамен ГОСТ 16263-70;
- ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ (в ред. Федеральных законов от 18.07.2011 N 242-ФЗ, от 30.11.2011 N 347-ФЗ);
- ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 06.12.2011) "О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ".

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 6 - Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	*Требование к материально-техническому обеспечению*	*Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения*
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная мебель: столы, стулья, доска
		Компьютерный класс ПК Intel Celeron G530 CPU 2,4 GHz, МониторViewSonicVA1932wa, объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет – 9 шт
2.	Мультимедийное оборудование	Мультимедийная система: ПКIntelCeleronG530 CPU 2,4 GHz, Проектор Epson Projector EB-X04, компьютер, экран

Программное обеспечение		
Наименование программного продукта	**Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)**	**Дата выдачи**
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard *Только для осеннего семестра*	Договор №243/ю,370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	19.12.2018
ABBYY FineReader PDF 15 Business. Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой)* *Только для осеннего семестра*	Договор №191/Ю	16.11.2020
Zbrush Academic Volume License	Договор №209/ЕП(У)20-ВБ	30.11.2020
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD	Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763	03.11.2020
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных. Расширенная для физического сервера	Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127	03.11.2020
Антиплагиат. Вуз.*	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-
Программное обеспечение для графического программирования LabVIEW 2012 и NI Multisim 12	Накладная №33, лицензия № M77X11187.	04.10.2016
Micro-Cap (MC12)	свободно распространяемое	

Приложение А
(обязательное)

Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольной работе, коллоквиуму и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 - Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Контрольный опрос	1-10	100	ОПК-2
2.	Выполнение и защита лабораторных работ	2-10	100	
Промежуточная аттестация				
	Дифференцированный зачет			
	ИТОГО		**200**	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 - Критерии оценки контрольного опроса

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
даны исчерпывающие ответы на 3 вопроса из каждой темы	По числу учащихся	3 вопроса по каждой теме учебной дисциплины
даны правильные ответы на 2 вопроса		
в полной мере дан ответ на 1 вопрос		
нет ответов ни на один вопрос		

Список вопросов:

1. Основные сведения о метрологии (откуда и как возникла, как развивалась)
2. Основные понятия метрологии: физические величины, единицы физических величин, измерения

3. Классификация измерений (прямые – косвенные, статические – динамические, однократные – многократные, абсолютные – относительные, равноточные – неравноточные)
4. Средства измерений и их классификация.
5. Методы измерений.
6. Понятие о метрологической службе и государственной системе обеспечения единства измерений.
7. Поверка и калибровка средств измерений. Передача размеров физических единиц.
8. Погрешности измерений
9. Точечные оценки, интервальные оценки (доверительный интервал и доверительная вероятность)
10. Погрешности косвенных измерений
11. Погрешности многократных измерений. Исключение промахов из ряда измерений
12. Влияние структуры средств измерений на погрешности средств измерений (на точность измерений)
13. Эталоны, классификация, примеры
14. Электромеханические измерительные механизмы и приборы (для измерения тока и напряжения)
15. Аналоговые и цифровые измерители тока и напряжения. Примеры
16. Время-импульсные цифровые вольтметры постоянного напряжения
17. Цифровые вольтметры двойного интегрирования
18. Цифровые вольтметры поразрядного кодирования
19. Методы и средства измерений мощности
20. Осциллографические измерительные средства, в том числе компьютеризированные
21. Общие сведения об анализаторах спектра
22. Спектральный анализ с помощью дискретного преобразования Фурье. Особенности и основные характеристики цифровых спектроанализаторов
23. Методы измерений нелинейных искажений
24. Измерение частоты и периода, погрешности
25. Аналоговые и цифровые методы измерений параметров радиоэлектронных компонентов и цепей с сосредоточенными постоянными: мостовые, резонансные и др
26. Методы и средства измерений амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик радиотехнических цепей
27. Основные понятия и цели стандартизации
28. Составные элементы стандартизации (объекты стандартизации, субъекты стандартизации, средства стандартизации, принципы и базы стандартизации)
29. Методы стандартизации
30. Общие понятия структуры государственной системы стандартизации
31. Органы и службы стандартизации
32. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов
33. Информационное обеспечение стандартизации
34. Единая система классификации и кодировки технико-экономической информации
35. Стандарты на системы качества
36. Понятие штрихового кодирования
37. Основные понятия сертификации
38. Цели и принципы сертификации
39. Элементы сертификации
40. Методы сертификации
41. Формы сертификации: обязательная и добровольная
42. Российская система сертификации
43. Схемы сертификации
44. Особенности сертификации услуг
45. Правила и порядок сертификации систем качества
46. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации

Таблица А.3 – Критерии оценки выполнения и защиты лабораторных работ по дисциплине

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
выполнены все ЛР. Оформление отчетов соответствует требованиям. Правильно выполнены три задания к защите лабораторной работы.	По числу учащихся
выполнены все ЛР. Оформление отчетов выполнено с замечаниями. Правильно выполнены два задания к защите лабораторной работы.	
выполнены все ЛР. Отчеты содержат неточности и ошибки. Учащийся испытывает затруднения в выполнении заданий к защите лабораторной работы.	
ЛР выполнены не в полном количестве. Отчеты содержат грубые ошибки	

Список возможных вопросов для собеседования по лабораторным работам имеется в их описаниях.

Примерный список вопросов к защите лабораторной работы «Прямые и косвенные однократные измерения»:

- Дайте определение следующих понятий: измерение, результат измерения, абсолютная погрешность измерения, относительная погрешность измерения.
- Как классифицируют измерения?
- В каких случаях проводят однократные измерения?
- Какие измерения называются прямыми? В каких случаях выполняются прямые измерения?
- Какие измерения называются косвенными? В каких случаях выполняются косвенные измерения?
- Что такое средство измерения?
- Что такое метрологические характеристики средств измерений? Какие метрологические характеристики средств измерений вы знаете?
- Как связаны метрологические характеристики средств измерений с качеством измерений, которые выполняются с помощью этих средств?

Приложение Б
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения»

Таблица Б.1 – Основная литература*

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Дворяшин Б.В. Метрология и радиоизмерения : учебное пособие для вузов. - М. : Академия, 2005. - 296,[1]с. : ил. -	20	
2. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : учебник для студентов вузов / Под ред.:В.И.Нефедова и А.С.Сигова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 2005. - 598,[1]с. : ил.	15	
3. Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 539, [1] с. : ил	14	
4. Основы метрологии и радиоизмерения: Лабораторный практитум / Новгородский государственный университет имениЯрослава Мудрого; Сост.С.Н.Бритин. – Великий Новгород, 2011.-101с.	11	Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Catalog
Электронные ресурсы		
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). URL: http://www.gost.ru		
Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. URL: http://www.fundmetrology.ru		
Официальный сайт ФГУП «Стандартинформ». URL: http://www.gostinfo.ru		
Сайт «Метрология. Метрологическое обеспечение производства». URL: http://www.metrob.ru		
Официальный сайт Международной организации по стандартизации (ИСО). URL: http://www.iso.org/iso/ru		
Официальный сайт ФГУП Всероссийского научно-исследовательского института метрологической службы федерального агенства по техническому регулированию и метрологии РФ. URL: http://www.vniims.ru/		
Сайт тестирования. URL: www.i-exam.ru		

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Сергеев А. Г.Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - Москва : Юрайт, 2010. - 820, [1] с. : ил.	15	
3 Эрастов В.Е.Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов. - Москва : Форум, 2008. - 204,[1]с. : ил.	5	
4 Бичурин М. И.Метрология, стандартизация и технические измерения : монография / М. И. Бичурин, Ю. В. Килиба, Г. А. Семенов ; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2014. - 231, [1] с. : ил.	11	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2041
Электронные ресурсы		

Зав. кафедрой РС _____ И.Н.Жукова
«26» 12 2020 г.

Приложение В
(обязательное)

Лист актуализации
учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения»

Рабочая программа актуализирована на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 156 заседания кафедры от «26» 11 2020 г.
Разработчик: доцент каф.РС МиллерВ.И. _____
Зав. кафедрой РС И.Н.Жукова _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № ___ заседания кафедры от «____»_____ 20___ г.
Разработчик: _____
Зав. кафедрой_____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № ___ заседания кафедры от «____»_____ 20___ г.
Разработчик: _____
Зав. кафедрой_____

Таблица В.1 Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Номер изменения	№ и дата протокола заседания кафедры	Содержание изменений	Зав.кафедрой	Подпись