

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Направление и направленность (профиль)
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Интернет-вещей и
оптические системы и сети

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №930) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Белоус И.А., кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра информационных технологий и систем, Igor.Belous@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры информационных технологий и систем от 29.05.2024 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кийкова Е.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575633692
Номер транзакции	0000000000CE891D
Владелец	Кийкова Е.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия» является

-подготовка будущего специалиста в области инфокоммуникационных технологий и радиотехнических систем к практической деятельности за счет организации эффективного метрологического обеспечения, грамотного и осознанного использования результатов стандартизации и сертификации;

Основные задачи изучения дисциплины:

- изучить принципы организации метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации;

- изучить методы и технические средства, обеспечивающих измерение основных радиоэлектронных параметров и характеристик;

- изучить методы и средства обработки результатов измерений;

- ознакомление студентов с российской и международной системами стандартизации и подтверждения соответствия, перспективами развития метрологического обеспечения систем стандартизации и сертификации.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б-ИК)	ОПК-2 : Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.5к : Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	РД1	Умение	умение применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
			РД1	Знание	основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
			РД1	Навык	владения средствами проведения экспериментальных исследований, системами стандартизации и сертификации

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия» относится

к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	ОФО	Б1.Б	3	3	55	18	18	18	1	0	53	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в метрологию	РД1	2	0	0	6	текущий тест
2	Погрешности измерений	РД1, РД1, РД1	2	6	6	9	текущий тест
3	Средства и методы измерений	РД1, РД1, РД1	3	6	6	9	текущий тест
4	Измерительная техника	РД1, РД1	4	6	6	9	текущий тест
5	Техническое регулирование	РД1, РД1	2	0	0	4	текущий тест
6	Стандартизация	РД1, РД1	3	0	0	8	текущий тест
7	Подтверждение соответствия	РД1, РД1	2	0	0	8	текущий тест
Итого по таблице			18	18	18	53	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение в метрологию.

Содержание темы: Роль метрологического обеспечения в науке и технике. Метрология – цели и задачи. Величины, физические величины. Виды физических величин, измерительные шкалы. Системы единиц физических единиц и принципы их построения. Из истории создания систем единиц физических величин. Международная система единиц. Внесистемные единицы. Классификация измерений. Постулаты теории измерений. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 2 Погрешности измерений.

Содержание темы: Классификация погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Причины возникновения погрешностей измерения. Случайные погрешности и их вероятностное описание. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Случайные погрешности результатов измерений. Методы исключения и компенсации систематических погрешностей. Законы распределения случайных погрешностей. Вероятностная оценка точности измерений.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные и практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 3 Средства и методы измерений.

Содержание темы: Классификация средств измерений. Виды средств измерений. Методы измерений. Метрологические показатели и характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерений. Обеспечение единства измерений. Поверочные схемы. Калибровка средств измерений. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологические службы предприятий. Международные организации в области метрологии. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные и практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 4 Измерительная техника.

Содержание темы: Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные преобразователи и приборы. Измерения напряжения, тока и активного сопротивления. Электронные аналоговые приборы. Электронный осциллограф. Цифровые измерительные преобразователи и приборы. Измерительные информационные, контролирующие и управляющие системы. Измерительно-вычислительные комплексы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторные и практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 5 Техническое регулирование.

Содержание темы: Обязательные требования к объектам технического регулирования. Федеральный закон Российской Федерации о техническом регулировании. Технические регламенты. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 6 Стандартизация.

Содержание темы: Сущность стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Национальная система стандартизации России. Органы и службы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Межгосударственная система стандартизации. Порядок разработки межгосударственных стандартов. Международная государственная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия

(МЭК). Международные организации, участвующие в работах по стандартизации, метрологии и сертификации.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 7 Подтверждение соответствия.

Содержание темы: Формы подтверждения соответствия. Основные определения. Обязательная и добровольная сертификация. Декларирование соответствия. Системы сертификации. Схемы сертификации. Органы сертификации, испытательные лаборатории, центры сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Аттестация испытательного оборудования. Национальные организации по сертификации в зарубежных странах. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровне.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия» студенты могут посещать аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия, консультации). Особенность изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия» состоит в выполнении комплекса лабораторных работ, главной задачей которого является получение навыков работы с первичными и вторичными преобразователями и устройствами преобразования-обработки информации.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для той или иной ОПОП, могут быть изучены студентами самостоятельно.

Тематика самостоятельной работы студента определяется содержанием лекционных и практических занятий и лабораторных практикумов:

Тема 1. Виды физических величин, измерительные шкалы. Системы единиц физических единиц и принципы их построения. Составление уравнения связи. Расчет размерности производных единиц измерения по их математическим моделям. Когерентные единицы системы СИ (ИДЗ)

Тема 2. Погрешности измерений. Расчет абсолютных, относительных и приведенных погрешностей. Вероятностные характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Расчет среднего значения дисперсии и среднего квадратического отклонения результатов измерения. Многократные измерения и их метрологическая обработка (отчет по лабораторной работе)

Тема 3. Методы измерений. Метрологические показатели и характеристики средств измерений. Выбор класса точности средств измерений и определение погрешностей измерений по классу точности средств измерений (отчет по лабораторной работе)

Тема 4. Расчет измерительных схем вольтметра, амперметра и измерителя активного сопротивления по заданным диапазонам измерений. Выбор первичных измерительных

преобразователей. Составление структурных схем измерительных информационных систем. Изучение электронного осциллографа. Измерение частотно-временных параметров. Цифровой частотомер (отчет по лабораторной работе)

Тема 5. Обязательные требования к объектам технического регулирования. Федеральный закон Российской Федерации о техническом регулировании. Технические регламенты. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов (эссе)

Тема 6. Сущность стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Национальная система стандартизации России. Органы и службы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Межгосударственная система стандартизации. Порядок разработки межгосударственных стандартов. Международная государственная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международные организации, участвующие в работах по стандартизации, метрологии и сертификации.

Методы стандартизации. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация (эссе)

Тема 7. Формы подтверждения соответствия. Основные определения. Обязательная и добровольная сертификация. Декларирование соответствия. Системы сертификации. Схемы сертификации. Органы сертификации, испытательные лаборатории, центры сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Аттестация испытательного оборудования. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровне. При реализации дисциплины (модуля) применяется электронный учебный курс, размещённый в системе электронного обучения Moodle.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01917-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512711> (дата обращения: 22.07.2024).
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451931> (дата обращения: 22.07.2024).

7.2 Дополнительная литература

1. Вихарева, Н. А. Метрологическое обеспечение теплотехнических измерений. Методы и средства измерений тепловых величин : учебное пособие / Н. А. Вихарева, Г. В. Симонова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 40 с. — ISBN 978-5-907513-33-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317477> (дата обращения: 18.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Метрология в вопросах и ответах : учеб. пособие / А.П. Косова, В.С. Баскаков, В.И. Прокопьев; Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. — Самара : Изд-во ПГУТИ, 2016. — 105 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/641619> (дата обращения: 18.07.2024)
3. Прокопьев, В. И. Измерение частоты осциллографическими методами : методические указания / В. И. Прокопьев, Д. Е. Прапорщиков. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 15 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/223316> (дата обращения: 18.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Программное обеспечение:

- NI Circuit Design Suite 13.0 Education

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Направление и направленность (профиль)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Интернет-вещей и
оптические системы и сети

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
очная

Владивосток 2024

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б-ИК)	ОПК-2 : Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.5к : Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

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

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ОПК-2.5к : Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	РД1	Умение	умение применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Сформированное систематическое умение применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
	РД1	Знание	основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Сформированное систематическое знание основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
	РД1	Навык	владения средствами проведения экспериментальных исследований, системами стандартизации и сертификации	Сформированное систематическое владение средствами проведения экспериментальных исследований, системами стандартизации и сертификации

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения			
РД1 Умение : умение применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	1.2. Погрешности измерений	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Лабораторная работа	Практическая работа
		Практическая работа	Лабораторная работа
		Практическая работа	Практическая работа
	1.3. Средства и методы измерений	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Лабораторная работа	Практическая работа
		Практическая работа	Лабораторная работа
		Практическая работа	Практическая работа
	1.4. Измерительная техника	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Лабораторная работа	Практическая работа
		Практическая работа	Лабораторная работа
		Практическая работа	Практическая работа
РД1 Знание : основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	1.1. Введение в метрологию	Тест	Тест
	1.2. Погрешности измерений	Тест	Тест
	1.3. Средства и методы измерений	Тест	Тест
	1.5. Техническое регулирование	Тест	Тест
	1.6. Стандартизация	Тест	Тест
	1.7. Подтверждение соответствия	Тест	Тест
РД1 Навык : владения средствами проведения экспериментальных исследований, системами стандартизации и сертификации	1.2. Погрешности измерений	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Лабораторная работа	Практическая работа
		Практическая работа	Лабораторная работа

			Практическая работа	Практическая работа
	1.3. Средства и методы измерений	Лабораторная работа	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Лабораторная работа	Практическая работа	Практическая работа
		Практическая работа	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Практическая работа	Практическая работа	Практическая работа
	1.4. Измерительная техника	Лабораторная работа	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Лабораторная работа	Практическая работа	Практическая работа
		Практическая работа	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Практическая работа	Практическая работа	Практическая работа
	1.5. Техническое регулирование	Лабораторная работа	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Лабораторная работа	Практическая работа	Практическая работа
		Практическая работа	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Практическая работа	Практическая работа	Практическая работа
	1.6. Стандартизация	Лабораторная работа	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Лабораторная работа	Практическая работа	Практическая работа
		Практическая работа	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Практическая работа	Практическая работа	Практическая работа
	1.7. Подтверждение соответствия	Лабораторная работа	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Лабораторная работа	Практическая работа	Практическая работа
		Практическая работа	Лабораторная работа	Лабораторная работа
		Практическая работа	Практическая работа	Практическая работа

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Тесты	Темы ЛР	Темы ПЗ	Итого
Лекции	10			10

Лабораторные занятия		40		40
Практические занятия			40	40
Промежуточная аттестация	10			10
Итого	20	40	40	100

Сумма баллов, набранных студентом по дисциплине, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов в ПОДИЦИПЛИНЕ	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения дисциплины
от 91 до 100	«зачтено»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по дисциплинарной компетенции, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не аттестован»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не аттестован»	Дисциплинарная компетенция не сформирована. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примеры тестовых заданий

1. Основной единицей системы физических величин является ...
Ватт
Метр
Фарада
Джоуль
2. Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то измерения называют
совместными
относительными
совокупными
косвенными
3. Дополнительной физической величиной системы SI являйся ...
длина
сила тока
мощность
телесный угол
4. По способу получения информации измерения разделяются на...
абсолютные и относительные
статические и динамические
прямые, косвенные, совокупные и совместные
однократные и многократные
5. Участниками обязательной процедуры сертификации являются ...
органы государственного управления
объединение потребителей
общества охраны природы
аккредитованные испытательные лаборатории
6. Юридическое лицо и (или) индивидуальный предприниматель или несколько юридических лиц и индивидуальных предпринимателей могут создать систему...
декларирования
добровольной сертификации
обязательной сертификации
аттестации
7. Преобразователь, на выходе которого сигналы непрерывны по времени и квантованы по информативному параметру, называется ...
аналого-цифровым
цифро-аналоговым
масштабным
стробоскопическим

8. Аккредитация органов по сертификации осуществляется в целях обеспечения...
доверия изготовителей, продавцов и потребителей
независимости изготовителя
прибыли
безопасности
9. Изготовители используют международные стандарты в целях...
улучшения имиджа фирмы
поддержания высокой конкурентоспособности изделий
повышения рентабельности предприятия
оптимизации конструкции изделия
10. Исследования и измерения продукции в пределах своей области аккредитации,
оформление протоколов при сертификации выполняет ...
орган по сертификации
госконтроль
ростехнадзор
испытательная лаборатория
11. Температура воздуха в градусах Цельсия определяется по шкале...
порядка
абсолютной
интервалов
наименований
12. Консенсус всех заинтересованных сторон при разработке и принятии
стандартов достигается процедурой...
закрытого обсуждения проекта стандарта
обсуждения проекта стандарта только кругом квалифицированных специалистов
публичного обсуждения проекта стандарта
ограничений по публичности обсуждения проекта стандарта
13. Совокупность правил выполнения работ по сертификации , её участников и
условия функционирования в целом называется ...
схемой сертификации
системой сертификации
советом по сертификации
органом по сертификации
14. Один из основных постулатов метрологии гласит «Отсчет является...»
переменной величиной
постоянной величиной
случайным числом
относительной величиной
15. Увязка всех взаимодействующих факторов, обеспечивающих оптимальный
уровень качества продукции, достигается ...
опережающей стандартизацией
взаимозаменяемостью
комплексной стандартизацией
сертификацией
16. Силе тока 0,1 А соответствуют следующие значения:
1 мА
100 мА
0,001 мА
0,01 мА
17. Форма стандартизации, заключающаяся в простом уменьшении количества
типов или других разновидностей изделий до числа, достаточного для
удовлетворения существующих, в данное время, потребностей называется ...
типизацией

симплификацией
параметрической оптимизацией
унификацией

18. Одной из основных задач международного сотрудничества России в области стандартизации является....

реструктуризация национальной системы стандартизации в соответствии с международной

подчинение национальной системы стандартизации международной

замена национальной системы стандартизации на международную

гармонизация национальной системы стандартизации с международной

19. Сертификация услуг (работ) предусматривает оценку ...

соответствия услуг (работ) установленным требованиям

качества услуг (работ)

стоимости услуг (работ)

прибыли, приносимой услугами (работами)

20. Характеристика одного из свойств физического объекта, общая в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальная для каждого из них, - это ...

название свойства

физическая величина

кодировка объекта

условное обозначение

Краткие методические указания

Промежуточный тест проводится в электронной форме во время последнего в учебном периоде лабораторного занятия. Тест состоит из 20 тестовых заданий. На выполнение теста отводится 30 минут. Во время проведения теста использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем. Тесты по отдельным темам дисциплины находятся в СЭО ВГУЭС (Moodle).

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	19–20	Процент правильных ответов от 95% до 100%
4	16–18	Процент правильных ответов от 80 до 94%
3	13–15	Процент правильных ответов от 65 до 79%
2	9–12	Процент правильных ответов от 45 до 64%
1	0–8	Процент правильных ответов менее 45%

5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

Тема 1. Введение в метрологию

Тема 2. Погрешности измерений

Тема 3. Средства и методы измерений

Тема 4. Измерительная техника

Тема 5. Техническое регулирование

Тема 6. Стандартизация

Тема 7. Подтверждение соответствия

Краткие методические указания

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	37–40	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практически е задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, п применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	31–36	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе у мений на новые, нестандартные ситуации.
3	25–30	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприяти й допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	17–24	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточно сть умений и навыков.
1	0–16	Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.

5.3 Пример заданий на лабораторную работу

Тема 1. Многократные измерения и их метрологическая обработка

Тема 2. Изучение электронного осциллографа

Тема 3. Измерение частотно-временных параметров. Цифровой частотомер.

Тема 4. Поверка средств измерений

Краткие методические указания

На выполнение одной лабораторной работы отводится не более трех академических часов (включая затраты времени на проведение промежуточного теста на последнем в учебном периоде лабораторном занятии). После выполнения каждой лабораторной работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные практические задания по теме лабораторной работы.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	37–40	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практически е задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, п применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	31–36	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе у мений на новые, нестандартные ситуации.
3	25–30	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприяти й допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	17–24	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточно сть умений и навыков.
1	0–16	Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.