

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Механизация и энергообеспечение предприятий»
Кафедра «Техническая механика и физика»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.23 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) **Электроснабжение**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **3(4)**

Семестр **6(7)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Нальчик-2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.23 «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 144 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Техническая механика и физика»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор



А.М. Егожев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области метрологии, методов и средств измерений, обеспечения точности и взаимозаменяемости, а также научных и правовых основ стандартизации и сертификации, которые должны развивать у студентов инженерное мышление и создать базис для освоения специальных дисциплин.

Задачами дисциплины являются:

- овладение теоретическими и практическими методами определения погрешностей средств измерений, инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров формы и шероховатости поверхности деталей конструкций;
- изучение основных положений в области стандартизации и сертификации, организации разработки и утверждения нормативных технических документов;
- освоение методики выполнения работ по сертификации продукции и услуг.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-6} Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: средства измерения, методику проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности. Уметь: выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность. Владеть: методикой проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Очная форма обучения
	семестр	семестр
	6	7
	з.е./час.	з.е./час.
Контактная работа, в том числе (час):	1,6/105	0,9/32
лекции	18(4)*	6
лабораторные работы	36(8)*	12(4)*
практические занятия	36(8)*	6(2)*
групповые консультации	3	3
курсовой проект	-	-
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация:	9	5
экзамен		
Самостоятельная работа (з.е./час), в том числе (час):	2,3/111	5,1/184
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	84	180
выполнение курсового проекта.	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость з. е./час.	6/216	6/216

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам.раб.
	Лекции	Лаб. раб.	Практ. зан.	Сам.изуч. отд.тем
I.Метрология	10(2)*	28(4)*	24(4)*	56
1.Введение. Основы метрологии. Международная система единиц SI	2	-	-	10
2.Классификация измерений и методов измерений. Погрешности измерений	2	6	6	10
3.Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений	2(2)*	8(2)*	6(2)*	12
4.Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений	2	8(2)*	6(2)*	12
5.Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений	2	6	6	12
II.Стандартизация	4(1)*	4(2)*	6(2)*	14
6. Государственная система стандартизации	2	2(2)*	4(2)*	8
7.Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Межгосударственная система стандартизации. Международная и региональная стандартизация	2(1)*	2	2	6
III.Сертификация	4(1)*	4(2)*	6(2)*	14
8.Основы сертификации	2(1)*	2(2)*	4(2)*	8
9.Международные стандарты в области управления качеством	2	2	2	6
Итого по дисциплине:	18 (4)*	36(8)*	36(8)*	84

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам.раб.
	Лекции	Лаб. раб.	Практ. зан.	Сам.изуч. отд.тем
I.Метрология	4	8(4)*	4(2)*	112
1.Введение. Основы метрологии. Международная система единиц SI	0,5	-	-	20
2.Классификация измерений и методов измерений. Погрешности измерений	1	2	1	20
3.Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений	1	2(2)*	1(1)*	25
4.Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений	1	2(2)*	1(1)*	25
5.Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений	0,5	2	1	22
II.Стандартизация	1	2	1	34
6. Государственная система стандартизации	0,5	1	0,5	18
7.Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Межгосударственная система стандартизации. Международная и региональная стандартизация	0,5	1	0,5	16
III.Сертификация	1	2	1	34
8.Основы сертификации	0,5	1	0,5	18
9.Международные стандарты в области управления качеством	0,5	1	0,5	16
Итого по дисциплине:	6	12(4)*	6(2)*	180

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.3. Содержание разделов дисциплины
4.3.1.Лекции**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
1.	Метрология	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение. Основы метрологии. Международная система единиц SI» Краткая история развития метрологии. Принципы и нормативные акты взаимозаменяемости, метрологии, технических измерений, систем управления качеством и сертификации. Основные задачи метрологического обеспечения в технике. Значимость метрологического обеспечения для народного хозяйства. Физические величины и их измерения. Шкалы измерений. Системы физических величин. Системы единиц физических величин. Международная система единиц (СИ).	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Классификация измерений и методов измерений. Погрешности измерений» Понятие измерения. Составляющие элементы измерений. Классификация измерений. Принципы, методы и методики измерений. Понятие погрешности измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Источники погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений. Случайные погрешности. Статистическая устойчивость распределения наблюдений. Дифференциальные и интегральные законы распределения случайной величины. Характеристики оценки измеряемой Величины. Примеры распределения слу-	2	1

		чайных величин. Доверительные интервалы. Систематические погрешности. Методы обработки результатов прямых измерений. Однократные измерения. Определение результатов косвенных измерений и оценивание их погрешностей. Записи погрешностей и правила округления.		
		ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений» Понятие и классификация средств измерений (СИ). Метрологические характеристики СИ. Использование СИ. Нормирование погрешностей СИ. Класс точности СИ и его обозначение.	2(2)*	1
		ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений» Обработка результатов измерения с однократными и многократными наблюдениями. Обработка результатов косвенных измерений. Подготовка и выполнение измерительного эксперимента. Методика выполнения измерений. Выбор средств измерений и вспомогательных устройств. Подготовка к измерениям и опробование средств измерений. Контроль условий выполнения измерений. Установление числа наблюдений при измерениях. Учет систематических погрешностей и способы их уменьшения. Выбор измерительных средств для контроля размеров. Выбор измерительных средств для других параметров.	2	1
		ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений» Единство измерений. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы. Сертификация средств измерений.	2	0,5
2.	Стандартизация	ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Государственная система стандартизации» Роль стандартизации в народном хозяйстве. Краткие сведения из истории развития стандартизации. Направления развития стандартизации в РФ. Государственная система стандартизации (ГСС). Задачи стандартизации. Основные понятия и определения в системе стандартизации. Органы и службы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов. Порядок разработки государственных стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Нормализационный контроль технической документации. Методические основы стандартизации. Система предпочтительных чисел. Принципы стандартизации. Методы стандартизации. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация.	2(1)*	0,5
		ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Межгосударственная система стандартизации. Международная и региональная стандартизация» Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Комплексы стандартов по безопасности	2	0,5

		жизнедеятельности. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Единая система программных документов (ЕСПД). Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Общая характеристика системы. Порядок разработки межгосударственных стандартов. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международные организации, участвующие в работах по стандартизации, метрологии и сертификации. Региональные организации по стандартизации, метрологии и сертификации. Национальные организации по стандартизации зарубежных стран. Социально-экономическая эффективность стандартизации. Проблемы и перспективы стандартизации.		
3.	Сертификация	ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Основы сертификации» Основные термины и понятия сертификации. Формы сертификации. Знаки соответствия. Схемы сертификации ИСО. История сертификации. Нормативно - правовые основы сертификации. Виды сертификации. Обязательная сертификация. Декларация о соответствии. Международная практика подтверждения соответствия. Система сертификации ГОСТ Р.	2(1)*	0,5
		ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Международные стандарты в области управления качеством» История разработки международных стандартов в области управления качеством. Процесс создания международного стандарта. Международные стандарты ИСО серии 9000. Европейские стандарты EN 29000. Структура международных стандартов менеджмента качества. Порядок проведения сертификации систем качества. Взаимосвязь процедур сертификации продукции и систем качества. Внедрение системы качества на основе применения TQM.	2	0,5
Итого по дисциплине:			18 (4)*	6

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.	
			очно	заочно
1.	Метрология	Лабораторная работа №1. Выбор универсальных измерительных инструментов	2	1
		Лабораторная работа №2*. Измерение штангенинструментами	2(2)*	2(2)*
		Лабораторная работа №3*. Измерение микрометрическими инструментами	2(2)*	2(2)*
		Лабораторная работа №4. Оценка точности измерения статистическим методом	2	1
		Лабораторная работа №5. Плоскопараллельные концевые меры длины	2	-
		Лабораторная работа №6*. Расчет и контроль калибраскобы	2	-
		Лабораторная работа №7*. Расчет и контроль калибрпробки	2	-
		Лабораторная работа №8. Измерение внутренних размеров микрометрическим нутромером	2	1
		Лабораторная работа №9. Измерение среднего диаметра метрической резьбы резьбовым микрометром	2	-

		Лабораторная работа №10. Устройство и эксплуатация индикаторных приборов	2	-
		Лабораторная работа №11. Устройство и эксплуатация индикаторов часового типа	2	-
		Лабораторная работа №12. Измерение шероховатости поверхности	2	-
		Лабораторная работа №13. Контроль зубчатого колеса	2	-
		Лабораторная работа №14. Поверка средств измерения.	2	1
2.	Стандартизация	Лабораторная работа №15*. Анализ предметного содержания нормативных документов и их признаков, подлежащих актуализации	2(2)*	1
		Лабораторная работа №16. Поиск и идентификация нормативных документов по актуализируемым признакам	2	1
3.	Сертификация	Лабораторная работа №17*. Определение подлинности товара по штрих-коду международного стандарта EAN	2(2)*	1
		Лабораторная работа №18. Изучение порядка проведения сертификации продукции	2	1
Итого:			36 (8)*	12 (4)*

*Занятия, проводимые в интерактивной форме

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.	
			очно	заочно
1.	Метрология	Практическое занятие №1. Физические величины. Применение теории размерностей	4	-
		Практическое занятие №2*. Способы обнаружения и устранения погрешностей.	4(2)*	1(1)*
		Практическое занятие №3. Метрологическая оценка результатов прямых и косвенных измерений	4(2)*	1(1)*
		Практическое занятие №4*. Погрешности средств измерений	4	1
		Практическое занятие №5. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	4	1
		Практическое занятие №6. Определение полей допусков в электронике	4	-
2.	Стандартизация	Лабораторная работа №7*. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел	4(2)*	0,5
		Лабораторная работа №8. Определение соответствия текстового документа требованиям ГОСТ 2.105-2019	2	0,5
3.	Сертификация	Лабораторная работа №9*. Экспертная оценка качества	4(2)*	0,5
		Лабораторная работа №10. Объекты и порядок проведения обязательного подтверждения соответствия продукции в форме принятия декларации о соответствии	2	0,5
Итого:			36 (8)*	6 (2)*

*Занятия, проводимые в интерактивной форме

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования методические указания:

1. Шекихачев Ю.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по

дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». - Нальчик, 2015.- 32 с.

2.Шекихачев Ю.А. Учебное пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».- Нальчик, 2017.- 116 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 111 (184) часов, из них 84 (180) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма самостоятельной работы и контроля
1.	1. Подразделение величин на физические и нефизические. 2. Уравнения между физическими величинами. 3. Связь производной величины через другие величины системы.	10(20)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	1. Нефизические измерения. 2. Коренные свойства материального мира. 3. Относительные и логарифмические величины.	10(20)	[1], [2], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	1. Основные метрологические показатели средств измерения. 2. Виды средств измерений	12(25)	[1], [2], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4.	1. Методы измерений и виды контроля. 2. Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешностей измерений. 3. Выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения.	12(25)	[1], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	1. Содержание четырёх основ метрологического обеспечения. 2. Нормативная база метрологического обеспечения. 3. Федеральные законы «Об обеспечении	12(22)	[1], [4], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и

	единства измерений» и «О техническом регулировании»			к сдаче экзамена
6.	1. Примеры развития стандартизации в РФ. 2. Функции национального органа по стандартизации. 3. Научно-технической базой технических комитетов по стандартизации.	8(18)	[1], [4], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7.	1. История создания Международной организации по стандартизации ISO (ИСО). 2. Основные объекты стандартизации международной стандартизации. 3. История создания Международной электротехнической комиссии (МЭК).	6(16)	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8.	1. Формы оценки соответствия. 2. Принцип уменьшения затрат заявителя. 3. Обеспечение объективности испытаний.	8(18)	[1], [2], [3], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
9.	Предшественники современных стандартов по менеджменту качества. 2. Основные функции технического комитета ТК 176 «Менеджмент качества и обеспечение качества». 3. Основное содержание руководства ИСО 72:2001 «Рекомендации по обоснованию и разработке стандартов на системы менеджмента».	6(16)	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10.	Подготовка к промежуточной аттестации: зачёт	27(4)		Сдача экзамена
Итого по дисциплине:		111(184)		

* - Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Введение. Основы метрологии. Международная система единиц SI	ОПК-6	1-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита
	Классификация измерений и методов измерений. Погрешности измерений		
	Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений		
2.	Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений	ОПК-6	2-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита
	Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений		
	Государственная система стандартизации.		
3.	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Межгосударственная си-	ОПК-6	3-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные меро-

	стема стандартизации. Международная и региональная стандартизация		приятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита
	Основы сертификации		
	Международные стандарты в области управления качеством		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);

- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

В процессе освоения образовательной программы по 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника компетенция ОПК-6 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)		Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-6	Б1.О.23	Метрология, стандартизация и сертификация	6
	Б1.О.25	Информационно-измерительная техника	7
	Б2.О.02(У)	Учебная практика, профилирующая	2
	Б2.О.03(П)	Производственная практика, технологическая	4
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.*

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 _{ОПК-6} Выбирает средства измерения,	Знать: средства измерения, методику проведения измерения	Не знает средства измерения, методику проведения	Частично знает средства измерения, методику проведения из-	Знает на достаточно высоком уровне средства измерения, ме-	На высоком уровне знает средства измерения, методи-

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность (6-й этап)	электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	мерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	тодику проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	ку проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности
	Уметь: выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.	Не умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.	Не в полной мере умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.	На достаточно хорошем уровне умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.	На высоком уровне умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.
	Владеть: методикой проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	Не владеет методикой проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	Знаком с некоторыми методами проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	Владеет методикой проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	В полной мере владеет методикой проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности.

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее **30** баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикатора достижения компетенции ИД-1 опк-6 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

- 1 Метрология – это наука:
 - а учета материальных ценностей
 - б об измерениях линейных величин
 - в об измерениях всех физических величин
- 2 Измерением называется ...
 - а опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств
 - б выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики
 - в операция сравнения неизвестного с известным
- 3 Физическая величина – это ...
 - а объект измерения
 - б величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи
 - в одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них
- 4 Пассивные физические величины измеряют:
 - а непосредственно
 - б путем преобразования в активные величины
 - в путем преобразования в интенсивные величины
- 5 Активные физические величины измеряют:
 - а непосредственно
 - б путем преобразования в активные величины
 - в путем преобразования в интенсивные величины
- 5 При выпуске средств измерений предусмотрена поверка:
 - а инспекционная
 - б внеочередная
 - в периодическая
- 6 Метод измерения, в котором результат воздействия величин на прибор сравнения доводят до нуля, называют:

- а дифференциальным методом
 - б методом замещения
 - в *нулевым методом*
- 7 Проводимые одновременно измерения двух или более неоднородных величин для нахождения зависимости между ними называют:
- а относительными
 - б *совместными*
 - в совокупными
- 8 Правильность измерений - это качество измерений, отражающее:
- а близость к нулю случайных погрешностей
 - б *близость к нулю систематических погрешностей*
 - в равенство нулю грубых погрешностей
- 9 Достоверность измерений - это качество измерений, отражающее близость:
- а *к нулю случайных погрешностей*
 - б к нулю систематических погрешностей
 - в к нулю грубых погрешностей
- 10 Основной единицей СИ является:
- а мощность
 - б давление
 - в *сила света*
- 11 Производной физической величиной СИ является:
- а *частота*
 - б сила электрического тока
 - в количество вещества
- 12 Обеспечение единства измерений это:
- а проведение измерений при одинаковых условиях
 - б проведение различных измерений одним и тем же прибором
 - в *проведение измерений различными приборами, которые сверены с образцовым прибором*
- 13 Дополнительной единицей СИ служит:
- а энергия
 - б масса
 - в *освещенность*
- 14 По характеру представления результатов измерения подразделяют на:
- а равноточные и неравноточные
 - б статические и динамические
 - в *абсолютные и относительные*
- 15 Систематическая погрешность прибора возникает вследствие:
- а *множества неучтенных факторов*
 - б из-за изменения температуры окружающей среды
 - в неверной градуировки прибора
- 16 Суммирование нескольких случайных погрешностей производится в виде:
- а арифметического сложения
 - б нахождения среднего значения
 - в *нахождения среднеквадратичного значения*
- 17 Случайные погрешности – это ошибки:
- а из-за неправильных действий оператора
 - б *вызванные множеством внешних факторов*
 - в вследствие наличия плохого измерительного прибора
- 18 Абсолютная погрешность измерений:
- а *отклонение измеряемой величины от истинной в единицах физических величин*
 - б отклонение измеряемой величины от истинной в процентах
 - в отклонение измеряемой величины от минимального уровня
- 19 Относительная погрешность измерения
- а отклонение измеряемой величины от истинной в единицах физических величин

- б *отклонение измеряемой величины от истинной в процентах*
- в отклонение измеряемой величины от минимального уровня
- 20 К метрологическим характеристикам средств измерений относятся ...
 - а цена деления, диапазон измерения, класс точности, потребляемая мощность
 - б *кодированные характеристики, электрический входной и выходной импеданс, диапазон измерения, быстродействие*
 - в диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость
- 21 Точность средства измерений это:
 - а класс его точности
 - б *качественная характеристика*
 - в среднеарифметическая погрешность
- 22 Цена деления шкалы средства измерения это:
 - а *разность значений величины, соответствующих двум отметкам шкалы*
 - б наименьшее значение измеряемой величины
 - в стоимость градуировки средства измерения
- 23 Порог чувствительности средства измерения:
 - а отношение приращения выходного сигнала средства измерения к вызвавшему это приращение изменению входного сигнала
 - б *наименьшее изменение входной величины, обнаруживаемое с помощью средства измерения*
 - в единица младшего разряда отсчетного устройства
- 24 Знак «1,0», нанесенный на шкале прибора, обозначает:
 - а *класс точности прибора*
 - б относительную погрешность на определенном участке шкалы
 - в предел допускаемой относительной погрешности
- 25 Обеспечение единства измерений это:
 - а проведение измерений при одинаковых условиях
 - б проведение различных измерений одним и тем же прибором
 - в *проведение измерений различными приборами, которые сверены с образцовым прибором*
- 26 Наилучшая точность обеспечивается:
 - а *прямыми измерениями*
 - б совместными измерениями
 - в косвенными измерениями
- 27 При обработке ряда измерений грубые ошибки (промахи):
 - а учитываются как систематическая ошибка
 - б *исключаются из наблюдений*
 - в учитываются в конечном результате
- 28 Основная погрешность измерительного прибора определяется:
 - а *классом точности в рабочих условиях*
 - б классом точности в экстремальных условиях
 - в классом точности и величиной систематической ошибки
- 29 Автоматизация измерений называется полной если:
 - а заменены косвенные измерения прямыми
 - б производится непрерывный автоматический контроль основных параметров
 - в *создан информационно-измерительный комплекс с ЭВМ*
- 30 Эталон, предназначенный для передачи размеров единицам рабочим эталонам, называют:
 - а *эталон - копией*
 - б эталоном сравнения
 - в специальным эталоном
- 31 Измерение внутреннего размера детали нутромером – это измерение:
 - а прямое, абсолютное, динамическое
 - б *прямое, абсолютное, статическое*
 - в совокупное, абсолютное, статическое
- 32 Измерения при помощи эталонов соответствуют:

- а метрологическим
- б техническим
- в *фундаментальным*
- 33 Одновременные измерения двух или более одноименных величин, производимые для установления функциональной зависимости между ними, являются
 - а совместными
 - б *совокупными*
 - в метрологическими
- 34 Рабочий эталон предназначен для:
 - а поверки рабочих приборов
 - б поверки государственного эталона
 - в *поверки образцовых приборов*
- 35 Ряды предпочтительных чисел чаще всего строятся:
 - а только по принципу геометрической прогрессии
 - б только по принципу арифметической прогрессии
 - в *по принципу геометрической или арифметической прогрессии*
- 36 Государственные стандарты в РФ разрабатывают:
 - а *технические комитеты по стандартизации*
 - б предприятия, организации и другие субъекты хозяйственной деятельности
 - в союзы, ассоциации, концерны
- 37 Форма стандартизации, заключающаяся в уменьшении количества типов изделий до числа, достаточного для удовлетворения существующих потребностей, называется:
 - а симплификацией
 - б *унификацией*
 - в агрегатированием
- 38 Сущность стандартизации – это ...
 - а правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований
 - б подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям
 - в *деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения*
- 39 Объектом стандартизации не являются ...
 - а термины и обозначения
 - б *приказы военачальников*
 - в технологические процессы
- 40 Ведущей организацией в области международной стандартизации является ...
 - а Международная электротехническая комиссия (МЭК)
 - б *Международная организация по стандартизации (ИСО)*
 - в Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)
- 41 Главной целью деятельности ИСО (Международной организации по стандартизации) является ...
 - а повышение значимости международных стандартов
 - б подготовка ведущих специалистов в области стандартизации и подтверждения соответствия
 - в *содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами*
- 42 Международный стандарт – стандарт, принятый:
 - а *международной неправительственной организацией по стандартизации*
 - б Госстандартом России
 - в Госстроем России
- 43 Гармонизацией национальных стандартов с международными достигается ...
 - а развитие международной стандартизации
 - б повышение уровня стандартов

- в *устранение барьеров в международной торговле*
- 44 Официальными языками ИСО (Международной организации по стандартизации) являются ...
- а *английский, французский, немецкий*
- б *английский, французский, русский*
- в *английский, немецкий, русский*
- 45 Совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности:
- а *качество*
- б *свойство*
- в *характеристика*
- 46 Важнейшей составляющей всей системы качества является:
- а *форма продукции*
- б *качество продукции*
- в *вид продукции*
- 47 Взаимосвязь зависимых и независимых переменных, которые выражаются в виде текста, формулы или графика:
- а *качество*
- б *свойство*
- в *характеристика*
- 48 Результат деятельности или процессов:
- а *продукция*
- б *товар*
- в *услуга*
- 49 Результат взаимодействия потребителя и поставщика и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей потребителя:
- а *Продукция:*
- б *товар*
- в *услуга*
- 50 Один из основополагающих стандартов ИСО:
- а *ИСО 9006*
- б *ИСО 9001*
- в *ИСО 9008*
- 51 Официальным языком в РФ при оформлении документов по сертификации является:
- а *русский*
- б *английский*
- в *язык соответствующей республики*
- 52 Документ, выданный согласно правилам системы сертификации и указывающий, что данная продукция находится в соответствии с установленными требованиями, называется:
- а *знаком сертификации*
- б *сертификатом соответствия*
- в *знаком соответствия*
- 53 Знак соответствия (знак сертификации):
- а *охраняется законом*
- б *не охраняется законом*
- в *охраняется предприятием – изготовителем*
- 54 Результаты аккредитации органа сертификации или испытательной лаборатории оформляют:
- а *аттестатом аккредитации*
- б *знаком соответствия*
- в *знаком сертификации*
- 55 Определенная совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказатель-

ства соответствия продукции заданным требованиям, называется:

- а аккредитацией
 - б *схемой сертификации*
 - в системой качества
- 56 Для товаров, подлежащих обязательной сертификации, ответственность за наличие сертификата и знака соответствия несет:
- а торговая организация
 - б *изготовитель товара*
 - в Госстандарт РФ
- 57 Документ, в котором изготовитель (продавец, исполнитель) удостоверяет, что поставляемая (продаваемая) продукция соответствует установленным требованиям (Закон РФ), называется:
- а *декларацией о соответствии*
 - б сертификатом соответствия
 - в знаком соответствия
- 58 Сертификаты и аттестаты аккредитации в системах обязательной сертификации вступают в силу:
- а с даты регистрации заявления
 - б *с даты их регистрации в Государственном реестре*
 - в с момента проведения аккредитации
- 59 Правила сертификации работ и услуг устанавливаются:
- а *в подзаконных актах – постановлениях Правительства РФ*
 - б в основополагающих организационно-методических документах
 - в в классификаторах
- 60 Признание зарубежных сертификатов и иных свидетельств соответствия и доведение принятых решений до сведения заявителей является функцией:
- а центрального органа по сертификации
 - б национального органа по сертификации
 - в *органа по сертификации*

7.3.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1- ый рейтинг контроль

1. Значимость метрологического обеспечения для народного хозяйства.
2. Сертификация продукции, работ и услуг.
3. Основные термины и определения в области метрологии.
4. Точность результата измерения.
5. Классификация погрешностей измерений.
6. Содержание четырёх основ метрологического обеспечения.
7. Нормативная база метрологического обеспечения.
8. Федеральные законы «Об обеспечении единства измерений» и «О техническом регулировании»
9. Метрологические характеристики средств измерительной техники.
10. Классификация погрешностей средств измерений.
11. Классы точности средств измерений.
12. Обработка прямых измерений.
13. Линейные и угловые измерения.
14. Калибры для гладких цилиндрических деталей.
15. Классификация средств и методов альтернативной проверки годности параметров изделий.

2- ой рейтинг контроль

1. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.

2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД).
3. Межгосударственная система стандартизации (МГС).
4. Элементы, составляющие понятие качества.
5. Что такое система качества?
6. Международные стандарты ИСО на системы качества.
7. Взаимосвязь интересов производителей, потребителей и общества.
8. Структура стандартов ИСО серии 9000.
9. Стандартизация в области охраны окружающей среды.
10. Структура ИСО/ТК 207 и состав экологических стандартов ИСО серии 14000.

3- ий рейтинг контроль

1. Основы обеспечения качества продукции..
2. Развитие комплексного управления качеством на предприятиях.
3. Понятие системы качества..
4. Международные стандарты ИСО на системы качества.
5. Разработка стандартов на системы качества (стандарты ИСО серии 9000).
6. Структура и содержание МС ИСО серии 9000.
7. Стандарты ИСО 9000 в версии 2000 года.
8. Стандартизация в области охраны окружающей среды.
9. Международные стандарты ИСО серии 14000.
10. Взаимосвязь ИСО 9000 и ИСО 14000.
11. Основные термины и понятия сертификации.
12. Формы сертификации.
13. Знаки соответствия.
14. Сертификация продукции и услуг.
15. Схемы сертификации.

7.3.3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Краткая история развития метрологии.
2. Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации.
3. Юридическая ответственность за нарушение нормативных требований по метрологии.
4. Физические величины и их измерения.
5. Шкалы измерений.
6. Системы физических величин. Системы единиц физических величин.
7. Международная система единиц (СИ).
8. Понятие измерения. Составляющие элементы измерений.
9. Классификация измерений.
10. Принципы, методы и методики измерений.
11. Понятие погрешности измерений.
12. Модели объекта и погрешности измерений.
13. Источники погрешности измерений.
14. Классификация погрешностей измерений. Случайные погрешности.
15. Статистическая устойчивость распределения наблюдений.
16. Дифференциальные и интегральные законы распределения случайной величины.
17. Характеристики оценки измеряемой величины. Примеры распределения случайных величин.
18. Доверительные интервалы.
19. Систематические погрешности.
20. Методы обработки результатов прямых измерений.
21. Однократные измерения.
22. Определение результатов косвенных измерений и оценивание их погрешностей. Запи-

си погрешностей и правила округления.

23. Понятие и классификация средств измерений (СИ).
24. Метрологические характеристики СИ. Использование СИ.
25. Нормирование погрешностей СИ. Класс точности СИ и его обозначение.
26. Единство измерений. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений.
27. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы. Сертификация средств измерений.
28. Линейные измерения. Угловые измерения.
29. Альтернативный метод контроля изделий. Калибры для гладких цилиндрических деталей.
30. Контроль размеров высоты и глубины.
31. Контроль конусов и углов.
32. Измерения формы и расположения поверхностей.
33. Контроль и измерение шероховатости.
34. Контроль и измерение резьбы. Контроль резьбы калибрами. Дифференцированный (поэлементный) контроль параметров резьбы.
35. Измерение и контроль зубчатых колес и передач.
36. Измерения с помощью цифровых измерительных приборов.
37. Информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.
38. Автоматизация системы контроля и управления сбором данных. Задачи и разновидности автоматизированных систем контроля.
39. Измерительные преобразователи. Измерительные роботы.
40. Роль стандартизации в народном хозяйстве. Краткие сведения из истории развития стандартизации. Направления развития стандартизации в РФ.
41. Государственная система стандартизации (ГСС). Задачи стандартизации. Основные понятия и определения в системе стандартизации.
42. Органы и службы стандартизации.
43. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов.
44. Порядок разработки государственных стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
45. Нормализационный контроль технической документации.
46. Методические основы стандартизации.
47. Система предпочтительных чисел.
48. Принципы стандартизации.
49. Методы стандартизации.
50. Комплексная стандартизация.
51. Опережающая стандартизация.
52. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
53. Единая система технологической документации (ЕСТД).
54. Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности.
55. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП).
56. Единая система программных документов (ЕСПД).
57. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Общая характеристика системы.
58. Порядок разработки межгосударственных стандартов.
59. Международная организация по стандартизации (ИСО).
60. Международная электротехническая комиссия (МЭК).
61. Международные организации, участвующие в работах по стандартизации, метрологии и сертификации.
62. Региональные организации по стандартизации, метрологии и сертификации.
63. Национальные организации по стандартизации зарубежных стран.
64. Социально-экономическая эффективность стандартизации.

65. Проблемы и перспективы стандартизации.
66. Основы обеспечения качества продукции.
67. Развитие комплексного управления качеством на предприятиях СССР.
68. Понятие системы качества.
69. Международные стандарты ИСО на системы качества.
70. Разработка стандартов на системы качества (стандарты ИСО серии 9000).
71. Структура и содержание МС ИСО серии 9000.
72. Стандарты ИСО 9000 в версии 2000 года.
73. Стандартизация в области охраны окружающей среды.
74. Международные стандарты ИСО серии 14000.
75. Взаимосвязь ИСО 9000 и ИСО 14000.
76. Основные термины и понятия сертификации. Формы сертификации.
77. Знаки соответствия.
78. Схемы сертификации ИСО.
79. История сертификации.
80. Нормативно - правовые основы сертификации.
81. Виды сертификации. Обязательная сертификация.
82. Декларация о соответствии.
83. Международная практика подтверждения соответствия.
84. Система сертификации ГОСТ Р.
85. Сертификация продукции. Схемы сертификации.
86. Порядок проведения сертификации продукции.
87. Оплата работ по сертификации.
88. Место испытательной лаборатории в процессе сертификации.
89. Сертификация услуг.
90. Система аккредитации.
91. Управление процессами. Контроль и проведение испытаний.
92. Управление несоответствующей продукцией.
93. Разработка и внедрение системы качества на основе стандартов ИСО серии 9000.
94. Порядок проведения сертификации систем качества. Предсертификационный этап (0).
95. Предварительная проверка и оценка системы качества (1 этап).
96. Проверка и оценка системы качества в организации (2 этап).
97. Экологическая сертификация.
98. Взаимосвязь процедур сертификации продукции и систем качества.
99. Внедрение системы качества на основе применения TQM.
100. Понятие об аудите качества. Аудит системы качества.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций, являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации по курсам и семестрам отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Иванов, И.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник [Текст] / И. А. Иванов, С. В. Урушев [и др.]. - 1-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 356 с.
2. Метрология и технические измерения: учебное электронное издание / Г.В. Мозгова, А.П. Савенков, А.Г. Дивин и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018. – 89 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356>.
3. Схиртладзе, В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов вузов / А.Г. Схиртладзе, Я.М Радкевич.– Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2016. - 420 с.
4. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний / Ю.В. Пухаренко.- Москва: Лань, 2016. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=81568.

Дополнительная литература:

5. Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия» очной и заочной форм обучения [Текст] / составители Ю.А. Шекихачев, Ф.Х. Канкулова. - Нальчик : КБГАУ, 2019г.
6. Кайнова, В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / В. Н. Кайнова. - Москва : Лань", 2015. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361.
7. Шекихачев Ю.А. Учебное пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».- Нальчик, 2017.- 116 с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
Антиплагиат.ВУЗ 5.0
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

- **Гарант ООО**

«Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. учебно-методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовки к тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме;

– проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetsialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 301 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; ; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E; Информационные пособия по дисциплине стенды, таблицы, плакаты, макеты

2.	Лабораторный практикум	Лаборатория Метрологии, стандартизации и подтверждения качества № 516 (для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; Типовой комплект учебного оборудования "Измерение электрических величин", исполнение настольное (ИЭВ-НИ); Термометр ТПК; Ротаметр металлический ЭМИС-META 215; Электромагнитный расходомер ЭМИС-МАГ 270; Двухтрубный манометр МВ, АМ; Поплавковые датчики уровня ПДУ-И-250, -500, -750, -1000мм. Информационные пособия по дисциплине тесты рубежного, итогового контроля, наглядные пособия
3.	Практические занятия	Учебная аудитория № 301 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; ; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E; Информационные пособия по дисциплине стенды, таблицы, плакаты, макеты
4.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Письменные столы – (5 шт.); Стулья (5 шт.); Стеллажи (3 шт.); Шкаф книжный (9 шт.); Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)