Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра транспортных процессов и технологий

Рабочая программа дисциплины (модуля)

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Специальность и направленность (профиль)
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения

очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 N 987) 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 N 245).

Составитель(и):

Васянович Ю. А., доктор технических наук

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 22.04.2026, протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	yug_1637919624
Номер транзакции	0000000000777CBF
Владелец	Кузнецов П.А.

1. Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов знаний об основах метрологии, средствах измерения и метрологических характеристиках; формирование навыков измерений, испытаний и контроля качества продукции, методах и средствах формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством; ознакомление с оформлением и ведением технической документации по вопросам метрологии, стандартизации и сертификации на горном производстве.

Задачи освоения дисциплины:

1. приобретение теоретических знаний в области основ законодательной метрологии;

2. развитие умений и практических навыков для разработки локальных поверочных схем по видам и средствам измерений, проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений;

3. формирование готовности к участию в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля.

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, сокращенно е	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
21.05.04 Горное дело	ОПК-15. Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ	ОПК-15.1к. Применяет основные принципы разделения задач между коллективами проектных организаций в зависимости от характера выполняемой части проекта и принципы объединения отдельных проектных решений в единый проект горного предприятия;	РД1	Знание	метрологической информации для разрабатывания необходимой технической и нормативной документации в составе творческих коллективов и самостоятельно, контроля соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности
		ОПК-15.2к. Использует методы контроля, согласования и утверждения в установленном порядке документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных	РД2	Умение	находить и обрабатывать основные нормативные документы регламентирующие порядок, качество, безопасность и промышленную санитарию при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по

		и взрывных работ, требования стандартов, технические условия и документы промышленной безопасности;			эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых
		ОПК-15.3к. Разрабатывает отдельные части проекта с учетом контроля на соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	РД3	Навыки	проектирования, оформления технической и технологической документации на ведение горных работ с учетом требований нормативно-законодательных актов в вопросах техники безопасности и охраны труда

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в обязательную часть учебного плана специальности 21.05.04 Горное дело и проводится в 8 семестре.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «Физика», «Геология», «Химия», «Основы горного дела», «Горнопромышленная экология».

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 обуче-ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
21.05.04 Горное дело	ОФО	С1.Б	8	4	73	36	36	0	1	0	71	Э

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	Метрология. Метрологическое обеспечение	РД1	14	14	0	27	Устный опрос, тестирование
2	Стандартизация.	РД2	12	12	0	24	Устный опрос, тестирование
3	Сертификация.	РД3	10	10	0	20	Устный опрос, тестирование
Итого по таблице			**36**	**36**	**0**	**71**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Метрология. Метрологическое обеспечение.

Содержание темы: Краткий исторический обзор развития метрологии, стандартизации и сертификации. Правовые основы, цели, задачи и объекты. Метрология: основные понятия и определения. Задачи метрологии. Нормативно – правовая основа метрологического обеспечения точности. Международная система единиц. Единство измерений. Метрологическая служба. Основные термины и определения. Международные организации по метрологии Поверочные схемы. Правовые основы метрологической деятельности. Организационные основы метрологического обеспечения в РФ. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы Федеральных органов управления и юридических лиц. Государственный метрологический контроль и надзор за СИ. Международное сотрудничество в области метрологии Основные этапы измерений. Методы и средства измерений. Понятие об испытании и контроле. Основные понятия теории погрешностей. Простейшие средства измерения. Штанген инструменты: штангенциркуль, штанген глубиномер, штангенрейсмус. Нониусы, их назначение и устройство. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер. Точность, пределы измерения, проверка настройки микрометрического инструмента. Чтение показаний, правила измерений. Выбор средств измерения линейных величин. Гарантированный допуск и его связь с погрешностью инструмента. Допустимая погрешность измерений. Выбор средств измерения по погрешности.

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

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальная.

Тема 2 Стандартизация.

Содержание темы: Стандартизация, стандарт. Стандартизация и ее разновидности. Цели и задачи стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация. Международная организации по стандартизации (ИСО). Внедрение международных стандартов в отечественную нормативную документацию. Принципы стандартизации. Основные методы стандартизации. Органы и службы стандартизации в Российской Федерации и их функции. Осуществление государственного контроля и надзора. Информационное обеспечение. Цели, принципы создания, структура стандартов. Понятие об экономической эффективности стандартизации. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. Применение нормативных документов и характер их требований. Стандартизация и кодирование информации о товаре Международное сотрудничество в области стандартизации. Термины: точность, погрешность. Причины появления погрешностей геометрических параметров. Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости: полная и неполная, геометрическая и

функциональная, внешняя и внутренняя. Основные принципы взаимозаменяемости и ее связь с эксплуатационными требованиями, технологией производства. Роль взаимозаменяемости в рациональном производстве и ее эффективность.

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

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальная.

Тема 3 Сертификация.

Содержание темы: Основные понятия. Социально – экономические функции и эффективность сертификации. Становление и развитие сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции. Испытательные лаборатории. Сущность обязательной и добровольной сертификации. Оформление сертификата. Организационные основы добровольной сертификации. Нормативные документы по сертификации. Технический регламент. Система показателей качества продукции. Оценка и методы оценки качества продукции. Контроль и методы контроля качества. Единая система государственного управления качество продукции. Основные понятия и определения в области качества продукции. Классификация и номенклатура показателей качества. Спецификация. Ведомость держателей подлинников. Программа и методика испытаний. Эксплуатационные документы. .

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

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальная.

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

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Практические задания выполняются студентами как аудиторно, так и самостоятельно. В начале занятия преподаватель информирует студентов о требованиях и дает рекомендации по выполнению каждой практической работы.

Работа над практическими заданиями включает: качество проделанных практических работ, посещаемость занятий, результаты самостоятельной работы по выполнению практических заданий.

Подготовке студента к выполнению работ на практическом занятии должно предшествовать изучение литературы, приведенной в списке основной и дополнительной литературы рабочей программы учебной дисциплины. При этом, желательно, чтобы студенты проводили анализ полученной дополнительной информации, анализировали существенные дополнения и ставили вопросы. В процессе самостоятельной подготовки используются электронные базы данных и различные электронные ресурсы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Темы практических заданий, 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 ФОС к дисциплине.

Текущий контроль проводится:

- по результатам работы студентов на практических занятиях и самостоятельной работы по выполнению практических заданий. Критерием оценки является полнота выполнения практических работ, выполнение их в точном соответствии с постановкой и творческий подход к решению проблем.

Изучение дисциплины завершается экзаменом на 4 курсе.

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, 2022. – 235 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01917-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/490708

2. *Радкевич, Я. М.* Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 481 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01929-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/490716

3. *Радкевич, Я. М.* Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 132 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08499-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/490717

4. *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, 2022. – 324 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-

03643-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/490836

5. *Сергеев, А. Г.* Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 325 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-03645-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/490837

7.2 Дополнительная литература

1. *Райкова, Е. Ю.* Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология: учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Райкова. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 382 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14247-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/489105

2. *Лифиц, И. М.* Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для вузов / И. М. Лифиц. – 14-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 423 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14208-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/488523

3. *Рачков, М. Ю.* Технические измерения и приборы: учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07525-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/491644

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

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/
2. Электронная библиотечная система издательства "Юрайт" – Режим доступа: https://urait.ru/
3. Электронная библиотечная система «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» – Режим доступа: http://biblioclub.ru/
4. Профессиональная база данных Open Academic Journals Index – Режим доступа: http://oaji.net/
5. База данных различных профессиональных областей «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» – Режим доступа: https://www.prlib.ru/
6. База данных Directory of Open Access Journals – Режим доступа: http://doaj.org/
7. База данных международных индексов научного цитирования Scopus – Режим доступа: https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic
8. 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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Посадочных мест – 38 шт.; Доска учебная маркерная; Мультимедийный проектор с экраном; Стол преподавателя; Столы учебные 2-х местные; Стул преподавателя; Стулья ученические; Трибуна

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Рабочие места на базе компьютерной техники с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации: персональные компьютеры; посадочных мест – 19 шт. Стол преподавателя - 1 шт; Стул преподавателя - 1 шт; Доска маркерная - 1 шт.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра транспортных процессов и технологий

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

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Специальность и направленность (профиль)
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.05.04 Горное дело	ОПК-15. Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ	ОПК-15.1к. Применяет основные принципы разделения задач между коллективами проектных организаций в зависимости от характера выполняемой части проекта и принципы объединения отдельных проектных решений в единый проект горного предприятия;
		ОПК-15.2к. Использует методы контроля, согласования и утверждения в установленном порядке документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ, требования стандартов, технические условия и документы промышленной безопасности;
		ОПК-15.3к. Разрабатывает отдельные части проекта с учетом контроля на соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-15. «Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез- та	Результат	
ОПК-15.1к. Применяет основные принципы разделения задач между коллективами проектных организаций в зависимости от характера выполняемой части проекта и принципы объединения отдельных проектных решений в единый проект горного предприятия;	РД1	Знание	метрологической информации для разрабатывания необходимой технической и нормативной документации в составе творческих коллективов и самостоятельно, контроля соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	Способность к наблюдениям за состоянием техногенной нагрузки; производству замеров с использованием контрольно-измерительной аппаратуры; выбору основного технологического оборудования при ведении открытых горных работ и эксплуатации горнотранспортного оборудования
ОПК-15.2к. Использует методы контроля, согласования и утверждения в установленном порядке документов, регламентирующих	РД2	Умение	находить и обрабатывать основные нормативные документы регламентирующие порядок, качество, безопасность и промышленную	Способность разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы регламентирующие порядок, качество и безопасность

порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ, требования стандартов, технические условия и документы промышленной безопасности;			санитарию при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых	выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ
ОПК-15.3к. Разрабатывает отдельные части проекта с учетом контроля на соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	РД3	Навыки	проектирования, оформления технической и технологической документации на ведение горных работ с учетом требований нормативно-законодательных актов в вопросах техники безопасности и охраны труда	Способность к выполнению работ по сертификации, понимание аспектов правового обеспечения процессов сертификации при проектировании открытых горных работ

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 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	Знание: Метрологической информации для разрабатывания необходимой технической и нормативной документации в составе творческих коллективов и самостоятельно, контроля соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	1.Метрология. Метрологическое обеспечение	Устный опрос Тестирование	Экзамен
РД2	Умение: Находить и обрабатывать основные нормативные документы регламентирующие порядок, качество, безопасность и промышленную санитарию при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых	2. Стандартизация	Устный опрос Тестирование	Экзамен
РД3	Навыки: Проектирования, оформления технической и технологической документации на ведение горных работ с учетом требований нормативно-законодательных актов в вопросах техники безопасности и охраны труда	3. Сертификация	Устный опрос Тестирование	Экзамен

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			
	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Итого
Практическая работа	14	12	10	36
Лекция	4	3	3	10
Самостоятельная работа	6	4	4	14
Промежуточная аттестация	0	0	0	40
Итого за 4 курс				100

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	«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 работы, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«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	«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 0 до 60	«неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Тестирование

Раздел 1. Метрология. Метрологическое обеспечение
ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа
Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответа, запишите его в виде буквы

1. Что такое метрология?
а) Наука о стандартизации и сертификации продукции.
б) Наука о методах и средствах измерения физических величин.
в) Наука о контроле качества продукции.
г) Наука о создании измерительных приборов.

2. Что такое эталон единицы измерения?
а) Средство измерения, используемое в бытовых условиях.
б) Прибор для измерения температуры.
в) Устройство для хранения и воспроизведения единицы измерения с наивысшей точностью.
г) Документ, устанавливающий правила измерений.

3. Что такое поверка средств измерений?
а) Утилизация неисправных измерительных приборов.
б) Процедура подтверждения соответствия средств измерений установленным требованиям.
в) Проверка точности измерений без использования эталонов.
г) Процесс калибровки измерительных приборов.

4. Что такое погрешность измерения?
а) Неисправность измерительного прибора.
б) Ошибка оператора при проведении измерений.
в) Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.
г) Разница между показаниями двух разных приборов.

5. Что такое метрологическая traceability (прослеживаемость)?
а) Метод проверки точности измерений в лабораторных условиях.
б) Возможность соотнесения результатов измерений с национальными или международными эталонами.
в) Процедура калибровки измерительных приборов.
г) Процесс отслеживания истории использования измерительного прибора.

6. Что такое средство измерения?
а) Методика проведения измерений.
б) Техническое устройство, предназначенное для измерений.
в) Документ, регламентирующий порядок проведения измерений.
г) Программное обеспечение для обработки данных измерений.

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

7. Соотнесите термины и их определения:
а) Процедура подтверждения соответствия средств измерений установленным требованиям.
б) Устройство для хранения и воспроизведения единицы измерения с наивысшей точностью.
в) Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.
г) Техническое устройство, предназначенное для измерений.

Варианты:
1) Эталон
2) Погрешность измерения
3) Поверка
4) Средство измерения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	**б**	**в**	**г**

8. Соотнесите виды измерений и их характеристики:
а) Измерение, при котором искомое значение величины находят по известной зависимости от других величин.
б) Измерение, при котором значение величины определяют непосредственно по показаниям прибора.
в) Измерение величины, которая не изменяется во времени.
г) Измерение величины, которая изменяется во времени.
Варианты:
1) Прямое измерение
2) Косвенное измерение
3) Статическое измерение
4) Динамическое измерение
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	**б**	**в**	**г**

Тест 2. Стандартизация

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа
Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответа, запишите его в виде буквы
1. Что является основной целью стандартизации?
а) Увеличение стоимости продукции
б) Обеспечение совместимости и взаимозаменяемости продукции
в) Усложнение производственных процессов
г) Снижение качества продукции

2. Какие из перечисленных документов относятся к стандартам? (Выберите несколько вариантов.)
а) Технические условия
б) ГОСТ
в) Патент
г) ISO

3. Какой международный орган занимается разработкой стандартов?
а) Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)

б) Международная организация по стандартизации (ISO)
в) Организация Объединенных Наций (ООН)
г) Международный валютный фонд (МВФ)

4. Какие преимущества дает стандартизация? (Выберите несколько вариантов.)
а) Упрощение контроля качества
б) Увеличение сроков производства
в) Снижение затрат на производство
г) Повышение безопасности продукции

5. Какой стандарт регулирует требования к качеству продукции в России?
а) ISO 9001
б) ГОСТ Р
в) EN
г) ANSI

6.Что означает аббревиатура ISO?
а) International Science Organization
б) International Standardization Organization
в) International Organization for Standardization
г) International Safety Organization

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

7. Установите соответствие между видами стандартов и их описаниями:
а) ГОСТ
б) ISO
в) EN
г) ANSI

Варианты:
1) Международный стандарт, разработанный Международной организацией по стандартизации
2) Национальный стандарт, действующий в России
3) Европейский стандарт, применяемый в странах Евросоюз
4) Национальный стандарт, используемый в США

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	**б**	**в**	**г**

8. Установите соответствие между этапами стандартизации и их содержанием:
а) Разработка стандарта
б) Внедрение стандарта
в) Сертификация
г) Пересмотр стандарта

Варианты:
1) Проверка соответствия продукции установленным требованиям

2) Создание проекта стандарта на основе исследований и согласований
3) Применение стандарта в производстве и других процессах
4) Обновление стандарта с учетом новых технологий и требований

а	б	в	г

Тест 3. Сертификация

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа
Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответа, запишите его в виде буквы
1.**Что такое сертификация?**
а) Процесс проверки качества продукции
б) Процесс обучения сотрудников
в) Процесс оформления документов
г) Процесс маркетингового исследования

2. Какие организации могут проводить сертификацию?
а) Только государственные органы
б) Только частные компании
в) Аккредитованные органы по сертификации
г) Любые компании, занимающиеся продажей продукции

3. Какой документ выдается после успешной сертификации?
а) Декларация о соответствии
б) Сертификат соответствия
в) Лицензия на производство
г) Договор поставки

4. Какие виды сертификации существуют? (Выберите несколько вариантов)
а) Обязательная
б) Добровольная
в) Экспертная
г) Промежуточная

5. Какой стандарт чаще всего используется при сертификации продукции?
а) ISO 9001
б) ГОСТ Р
в) IEEE
г) DIN

6. Что является целью сертификации?
а) Повышение стоимости продукции
б) Подтверждение соответствия установленным требованиям
в) Увеличение объема продаж
г) Сокращение издержек производства

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

7. Установите соответствие между видами сертификации и их характеристиками:

а) Обязательная сертификация
б) Добровольная сертификация
в) Сертификация системы менеджмента качества
г) Сертификация персонала

Варианты:

1. Проводится для подтверждения квалификации сотрудников.
2. Проводится по инициативе компании для повышения конкурентоспособности продукции.
3. Проводится в обязательном порядке для продукции, связанной с безопасностью жизни и здоровья.
4. Проводится для оценки соответствия системы управления компании международным стандартам.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	**б**	**в**	**г**

8. Установите соответствие между этапами сертификации и их описанием:

а) Подача заявки
б) Проведение испытаний продукции
в) Анализ документации
г) Выдача сертификата

Варианты:

1. Проверка продукции в аккредитованной лаборатории на соответствие стандартам.
2. Оформление и регистрация сертификата соответствия.
3. Предоставление необходимых документов и информации в орган по сертификации.
4. Изучение предоставленных документов на соответствие требованиям.

а	**б**	**в**	**г**

5.2 Вопросы для собеседования (устного опроса):

1. Основные задачи метрологии и метрологического обеспечения.
2. Основные операции процедуры измерения; как они реализуются при измерении.
3. Средства измерений.
4. Классификация измерений.
5. Понятия испытания и контроля.
6. Понятие об эталонах.
7. Обработка результатов прямых и многократных измерений.
8. Калибровка средств измерений.
9. Аккредитация средств измерений.
10. Участники обязательной сертификации и их функции.
11. Порядок разработки государственных стандартов.
12. Правовые основы метрологической деятельности.

13. Обработка результатов измерений.
14. Международное сотрудничество в области метрологии.
15. Организация и порядок проведения добровольной сертификации.

Критерии оценивания устного ответа (*устный опрос)*

10-12 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

7-9 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

4-6 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

0-3 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Варианты вопросов к экзамену:

1. Дайте определение технического регламента.
2. Назовите основные принципы технического регулирования и стандартизации.
3. Назовите виды технических регламентов и объясните, в чем различие между ними.
4. Дайте определение сертификации и подтверждения соответствия.
5. Какие органы составляют организационную основу сертификации и каковы их функции?
6. В чем разница между декларированием и обязательным соответствием продукции?
7. В чем отличие метрологических характеристик от неметрологических?
8. В чем заключается нормирование метрологических характеристик?
9. Приведите классификацию погрешностей измерения.
10. Дайте определение случайной составляющей погрешности измерения.
11. Дайте определение физической величины.
12. Назовите основные и дополнительные единицы системы СИ.
13. Сформулируйте понятие и основную цель стандартизации.
14. В чем отличие добровольной от обязательной сертификации?
15. Какие службы в РФ занимаются вопросами обеспечения единства измерений?

Критерии оценивания устного ответа (*экзамен)*

Оценка 5 (35-40 баллов) - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка 4 (24-34 балла) - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка 3 (10-23 балла) – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка 2 (0-9) балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

5.1 Тестирование

Тест 1. Метрология

1. б
2. в
3. б
4. в
5. б
6. б
7. а – 3 б – 1 в – 2 г – 4
8. а – 2 б – 1 в – 3 г – 4

Тест 2. Стандартизация

1. б
2. б, г
3. б
4. а, в, г
5. б
6. в
7. а – 2 б – 1 в – 3 г – 4
8. а – 2 б – 3 в – 1 г – 4

Тест 3. Сертификация

1. а
2. в
3. б
4. а, б
5. а
6. б
7. а – 3 б – 2 в – 4 г – 1
8. а – 3 б – 1 в – 4 г – 2

5.2 Ответы для собеседования (устного опроса)

1. **Основные задачи метрологии и метрологического обеспечения.**
   – Обеспечение единства измерений;
   – Разработка и совершенствование методов и средств измерений;
   – Установление и поддержание эталонов единиц физических величин;
   – Проведение поверки и калибровки средств измерений;
   – Обеспечение точности и достоверности измерений в различных сферах деятельности.

2. **Основные операции процедуры измерения; как они реализуются при измерении.**
   Выбор метода измерения – определение способа получения результата.
   Подготовка средств измерений – настройка и проверка оборудования.
   Проведение измерений – получение данных.
   Обработка результатов – анализ и вычисление итогового значения.

Оценка погрешностей – определение точности измерений.

3. **Средства измерений**
   Устройства, используемые для измерений и имеющие нормированные метрологические характеристики (например, весы, термометры, манометры).
4. **Классификация измерений.**
   По способу получения информации: прямые, косвенные, совокупные, совместные.
   По характеру изменения измеряемой величины: статические, динамические.
   По точности: технические, метрологические.
5. **Понятия испытания и контроля.**
   Испытание – экспериментальное определение характеристик объекта.
   Контроль – проверка соответствия объекта установленным требованиям.
6. **Понятие об эталонах.**
   Эталон – средство измерений, обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы физической величины для передачи ее размера другим средствам измерений.
7. **Обработка результатов прямых и многократных измерений.**
   Включает вычисление среднего значения, оценку случайных и систематических погрешностей, определение доверительного интервала.
8. **Калибровка средств измерений.**
   Калибровка – определение точности средства измерений и установление его погрешностей.
9. **Аккредитация средств измерений.**
   Процедура признания компетентности организации выполнять работы в области метрологии.
10. **Участники обязательной сертификации и их функции.**
    Органы по сертификации, испытательные лаборатории, производители продукции.
11. **Порядок разработки государственных стандартов.**
    Включает подготовку проекта, обсуждение, утверждение и регистрацию стандарта**.**
12. **Правовые основы метрологической деятельности.**
    Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" (2008 г.).
13. **Обработка результатов измерений.**
    Включает вычисление среднего значения, оценку погрешностей и представление результата.
14. **Международное сотрудничество в области метрологии:**
    Осуществляется через Международное бюро мер и весов (BIPM) и Международную организацию законодательной метрологии (OIML).
15. **Организация и порядок проведения добровольной сертификации:**
    Проводится по инициативе заявителя для подтверждения качества продукции или услуг.

6.1 Варианты вопросов к экзамену:

1. **Дайте определение технического регламента.**
   Технический регламент – это документ, устанавливающий обязательные требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.
2. **Назовите основные принципы технического регулирования и стандартизации.**
   Единство измерений.
   Добровольность применения стандартов.
   Обязательность выполнения требований технических регламентов.
   Открытость и прозрачность процессов.
   Применение международных стандартов.

3. **Назовите виды технических регламентов и объясните в чем различие между ними.**
   Общие регламенты – устанавливают требования для широкого круга объектов.
   Специальные регламенты – устанавливают требования для отдельных видов продукции или процессов.
   Различие заключается в области применения: общие регламенты охватывают широкий спектр объектов, а специальные – конкретные.
4. **Дайте определение сертификации и подтверждения соответствия.**
   Сертификация – процедура подтверждения соответствия продукции, процессов или услуг установленным требованиям.
   Подтверждение соответствия – документальное удостоверение соответствия объекта требованиям.
5. **Какие органы составляют организационную основу сертификации и каковы их функции?**
   Органы по сертификации – проводят сертификацию.
   Испытательные лаборатории – проводят испытания продукции.
   Аккредитационные органы – аккредитуют органы по сертификации и лаборатории.
6. **В чем разница между декларированием и обязательным соответствием продукции?**
   Декларирование – производитель самостоятельно подтверждает соответствие продукции требованиям.
   Обязательное соответствие – требует сертификации в аккредитованных органах.
7. **В чем отличие метрологических характеристик от неметрологических?**
   Метрологические характеристики – связаны с точностью измерений (например, погрешность).
   Неметрологические характеристики – связаны с другими свойствами (например, габариты, вес).
8. **В чем заключается нормирование метрологических характеристик?**
   Нормирование заключается в установлении допустимых пределов для метрологических характеристик.
9. **Приведите классификацию погрешностей измерения.**
   Систематические.
   Случайные.
   Грубые..
10. **Дайте определение случайной составляющей погрешности измерения.**
    Случайная составляющая погрешности – это погрешность, возникающая из-за случайных факторов, которые невозможно предсказать.
11. **Дайте определение физической величины.**
    Физическая величина – это свойство физического объекта, которое может быть измерено.
12. **Назовите основные и дополнительные единицы системы СИ.**
    Основные: метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль, кандела.
    Дополнительные: радиан, стерадиан.
13. **Сформулируйте понятие и основную цель стандартизации.**
    Понятие – установление правил для достижения оптимальной степени упорядоченности.
    Цель – обеспечение качества, безопасности и конкурентоспособности продукции.
14. **В чем отличие добровольной от обязательной сертификации?**
    Добровольная – проводится по инициативе заявителя.
    Обязательная – требуется законодательством.
15. **Какие службы в РФ занимаются вопросами обеспечения единства измерений?**

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).
Метрологические институты.