

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Конструирования и стандартизации в машиностроении»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры КСМ
Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Направление: 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Технология художественной обработки драгоценных камней и металлов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Еловенко Денис
Александрович
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Кузнецов Николай
Константинович
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Лобацкая Раиса
Моисеевна
Дата подписания: 11.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-3 Способность проводить измерения параметров структуры, свойств материалов и художественно-промышленных объектов	ОПК ОС-3.3
ОПК ОС-7 Способность использовать техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности	ОПК ОС-7.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-3.3	Владеет методами и средствами измерений параметров материалов и художественно-промышленных объектов	Знать виды средств измерений; метрологические показатели средств измерений; классы точности средств измерений; погрешности измерений. Уметь работать с измерительными приборами различных систем, выбрать измерительное средство по допустимой погрешности измерения; осуществить поверку простого измерительного средства. Владеть основными методами обработки экспериментальных статистических данных; методами проведения физических измерений; методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
ОПК ОС-7.1	Способен разрабатывать техническую документацию для контроля материала, готовой продукции и технологических процессов, необходимых для производства художественных объектов, а также осуществлять этот контроль	Знать правовые основы метрологической деятельности объекты и методы измерений; виды контроля; международную систему единиц физических величин; виды средств измерений; метрологические показатели средств измерений; классы точности средств измерений; погрешности измерений. Уметь пользоваться стандартами; провести поиск нужного стандарта по указателям; организовать разработку стандарта. Владеть навыками использования

		справочной литературой и стандартами, выполнять поиск нужного стандарта, оформления технологической документации для приемки сырья, промежуточного и окончательного контроля продукции.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Диагностические методы геммологических исследований», «Технология изготовления ювелирных изделий», «Ювелирное искусство», «Технология обработки поделочных камней»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы метрологии	1	1			1	3	2, 5	4	Устный опрос
2	Объекты и методы измерений, виды	2	1	3	4			1, 2, 3, 4	6	Отчет по лабораторной работе

	контроля									
3	Средства измерений (СИ)	3	1					2, 5	3	Решение задач
4	Погрешность измерений	4	1			3, 5, 6	9	1, 2, 3, 4	6	Решение задач
5	Выбор измерительного средства	5	1			2	4	1, 2, 3, 4	6	Решение задач
6	Обеспечение единства измерений	6	2	2, 4	8			1, 2, 3, 4	7	Отчет по лабораторной работе
7	Метрологические службы РФ	7	1					2, 5	3	Устный опрос
8	Взаимозаменяемость продукции. Основные понятия и определения.	8	1	1	4			1, 2, 3, 4	8	Отчет по лабораторной работе
9	Основы стандартизации	9	2					2, 5	3	Устный опрос
10	Международная, региональная и национальная стандартизация. Эффективность стандартизации. Направления развития стандартизации в РФ	10	2					2, 5	4	Устный опрос
11	Основы сертификации	11	1					2, 5	3	Устный опрос
12	Качество и конкурентоспособность продукции	12	1					2, 5	4	Устный опрос
13	Правила и порядок проведения сертификации	13	1					2, 5	3	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы метрологии	краткая история развития метрологии; задачи метрологии; правовые основы метрологической деятельности в РФ
2	Объекты и методы измерений, виды контроля	метрологическое обеспечение; измеряемые величины; шкалы; международная система единиц физических величин; методы измерений; виды контроля; основы статистической обработки результатов многократных измерений
3	Средства измерений (СИ)	виды СИ; метрологические показатели СИ; метрологические характеристики СИ; классы

		точности СИ; метрологическая надёжность СИ; метрологическая аттестация СИ
4	Погрешность измерений	виды погрешностей измерений; причины возникновения погрешностей
5	Выбор измерительного средства	правила выбора измерительных средств; выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения
6	Обеспечение единства измерений	основные положения законов РФ «Об обеспечении единства измерений», "О техническом регулировании"; поверка СИ; калибровка СИ; методы поверки (калибровки) и поверочные схемы; сертификация СИ; государственная метрологическая служба РФ
7	Метрологические службы РФ	федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), его подведомственные организации и их функции
8	Взаимозаменяемость продукции. Основные понятия и определения.	размеры, отклонения, допуски и посадки; взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений; единая система допусков и посадок (система ЕСДП)
9	Основы стандартизации	роль стандартизации в народном хозяйстве; документы по стандартизации, действующие на территории РФ, государственная система стандартизации, основные положения закона "О стандартизации в Российской Федерации"; методические основы стандартизации
10	Международная, региональная и национальная стандартизация. Эффективность стандартизации. Направления развития стандартизации в РФ	международная организация по стандартизации (ИСО); международная электротехническая комиссия (МЭК); другие международные, региональные и национальные организации, участвующие в работах по метрологии, стандартизации и сертификации, межгосударственная система стандартизации (МГСС); экономическая, техническая, информационная, социальная эффективность стандартизации, направления и перспективы развития стандартизации в РФ
11	Основы сертификации	основные понятия, цели и задачи сертификации
12	Качество и конкурентоспособность продукции	основные понятия и определения в области качества продукции; количественная оценка качества продукции; показатели качества промышленной продукции и методы их определения; методы оценки уровня качества; оптимальный уровень качества
13	Правила и порядок проведения сертификации	системы и схемы сертификации; обязательная и добровольная сертификация; органы сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий; сертификация услуг; развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях; основные

	требования закона "О защите прав потребителей"
--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Контроль гладких цилиндрических деталей	4
2	Поверка металлической измерительной линейки	4
3	Статистическая обработка результатов измерений	4
4	Поверка штангенциркуля	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение размерности производных единиц № 18	3
2	Выбор измерительных средств для контроля давления и массы № 13	4
3	Определение параметров и погрешностей прибора № 14	3
5	Определение систематической погрешностей косвенных измерений № 15	3
6	Определение доверительных границ для истинных значений величин № 16	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	17
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	5
5	Проработка разделов теоретического материала	16

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: тренинг, проектный метод.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Для выполнения практических работ обучающемуся необходимо пользоваться учебным пособием: Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. - 327 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Для выполнения лабораторных работ обучающемуся необходимо пользоваться учебным пособием: Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. - 327 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка рефератов, задания на которые приведены в учебном пособии: Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. - 327 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

В учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. - 327 с.", в котором изложены цель лабораторной работы (практического задания), основные теоретические положения по теме, описание средств измерения и порядок выполнения работы. Преподаватель дает краткие пояснения по методике выполнения ЛР и обучающиеся приступают к выполнению. На возникшие вопросы преподаватель дает ответы. После выполнения ЛР (ПЗ) преподаватель проверяет результаты по черновому варианту. К следующему занятию обучающийся оформляет отчет по требованиям СТО и защищает работу.

По результатам выполнения ЛР и ответов на вопросы преподаватель выставляет баллы.

Критерии оценивания.

В зависимости от качества выполнения и защиты преподаватель выставляет баллы. Вопросы для контроля приведены в учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. - 327 с." в конце каждой работы.

6.1.2 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Темы, по которым предусмотрен устный опрос, не являются ключевыми в изучаемой дисциплине. Вопросы по данным темам включены в перечень вопросов к зачету.

Критерии оценивания.

За правильные ответы на вопросы преподаватель выставляет баллы.

6.1.3 семестр 4 | Решение задач

Описание процедуры.

Все задачи выполнения в рамках практических занятий с соответствии с таблицей п.п. 4.4. Обучающемуся необходимо пользоваться учебным пособием: Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. - 327 с.

Критерии оценивания.

В зависимости от качества выполнения и защиты преподаватель выставляет баллы. Вопросы для контроля приведены в учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2015. - 327 с." в конце каждой работы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-3.3	Демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений; поверки и калибровки средств измерений; методов поверки (калибровки); умеет грамотно пользоваться методиками выбора средств измерений.	Устный опрос по теоретическим вопросам.
ОПК ОС-7.1	Способен разработать технологическую документацию для контроля готовой материала и технологических процессов, необходимые для производства изделий.	Устное собеседование по теоретическим вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Прием зачетов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» специальности: ТХБ производится по следующим вопросам:

1. Что изучает теоретическая метрология?
2. Что такое измерение? Приведите примеры измерений, постоянно встречающихся в повседневной жизни.
3. В чем заключается значимость метрологии?
4. Перечислите, из каких основных разделов состоит теоретическая метрология.

Какие задачи в ней решаются?

5. Сформулируйте основные этапы развития метрологии.
6. Какие основные метрологические учреждения существуют в нашей стране? Какова их сфера деятельности?
7. Дайте определение физической величины. Приведите примеры величин, принадлежащих к различным группам физических процессов.
8. Проанализируйте определения счета, оценивания и измерения. Выделите их общие и отличительные признаки.
9. Что такое шкала физической величины? Приведите примеры различных шкал ФВ.
10. Назовите основные операции процедуры измерения. Расскажите, как они реализуются при измерении размера детали штангенциркулем.
11. Какие элементы процесса измерений принадлежат к ветви реального, а какие – к ветви отражения реальности? Как они соотносятся друг с другом.
12. По каким признакам квалифицируются методы измерений? Какие методы измерений вам известны?
13. Что такое средство измерений? Приведите примеры средств измерений различных ФВ.
14. Что такое условия измерений? Какими они бывают?
15. Что такое результат измерения и чем он характеризуется?
16. Сформулируйте основные этапы измерения применительно к процессу измерения микрометром диаметра детали.
17. Перечислите признаки, по которым могут быть классифицированы измерения. Расскажите о классификации измерений по каждому из названных признаков.
18. Дайте определения прямых, косвенных, совместных и совокупных измерений. Приведите примеры измерений каждого вида.
19. Что такое испытание и чем оно отличается от измерения?
20. Что такое контроль и чем он отличается от измерения? Какие виды контроля существуют?
21. Сформулируйте определение единицы физической величины. Приведите примеры единиц физических величин, относящихся к механике, магнетизму и оптике.
22. Что такое размерность физической величины? Запишите размерности следующих физических величин: паскаля, генри, ома, фарады, вольта.
23. Дайте определения системы физических величин и системы единиц физических величин. Приведите основных и производных физических величин и единиц.
24. Сформулируйте основные принципы построения систем единиц физических величин.
25. Назовите производные единицы системы СИ, имеющие специальное название.
26. Перечислите возможные проявления погрешностей.
27. Назовите признаки, по которым классифицируются погрешности.
28. Сформулируйте свойства случайной, систематической и прогрессирующей составляющих погрешности измерений.
29. Приведите известные вам примеры методических погрешностей.
30. В чем заключаются принципы оценивания погрешностей?
31. Расскажите о математических моделях погрешности измерения.
32. Какие характеристики погрешностей вам известны?
33. Перечислите правила округления результатов измерений.
34. Каким образом ориентировочно оценить погрешность результата измерения по числу его значащих цифр?
35. Что такое средство измерений?
36. Назовите статические характеристики и параметры средств измерений.
37. Назовите динамические характеристики и параметры средств измерений.

38. Каким образом классифицируются средства измерений?
39. Что такое стандартизация?
40. Перечислите цели стандартизации.
41. Назовите принципы стандартизации.
42. Перечислите документы в области стандартизации, используемые на территории Российской Федерации.
43. Назовите виды стандартов.
44. Порядок разработки и принятия национального стандарта РФ.
45. Что такое комплексная стандартизация?
46. Что такое региональная стандартизация?
47. Что составляет законодательную и нормативную базу национальной системы стандартизации Российской Федерации?
48. Что составляет организационно-функциональную структуру национальной системы стандартизации?
49. Дайте определение сертификации.
50. Перечислите основные международные организации по сертификации и аккредитации.
51. Охарактеризуйте структуру законодательной и нормативной базы сертификации.
52. Объясните задачи Ростехрегулирования в области сертификации.
53. Что такое система сертификации?

Пример задания:

1. Что изучает теоретическая метрология?
2. Перечислите цели стандартизации.
3. Что такое система сертификации?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений; поверки и калибровки средств измерений; методов поверки (калибровки); умеет грамотно пользоваться методиками выбора средств измерений.</p> <p>Способен разработать технологическую документацию для контроля готовой материала и технологических процессов, необходимые для производства изделий.</p>	<p>Не демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений; поверки и калибровки средств измерений; методов поверки (калибровки); умеет грамотно пользоваться методиками выбора средств измерений.</p> <p>Не способен разработать технологическую документацию для контроля готовой материала и технологических процессов, необходимые для производства изделий.</p>

7 Основная учебная литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов, 2006. - 432.
2. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов, 2010. - 463.

3. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум) : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 221700 "Стандартизация и метрология" и специальностям 27.03.01, 27.04.01. "Метрология и метрологическое обеспечение" / Ю. В. Димов, 2015. - 327.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов, 2004. - 432.
2. Квалиметрия в машиностроении : учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированного специалиста, бакалавра и магистра по специальности 200500 "Метрология, стандартизация и сертификация" / Р. М. Хвастунов [и др.], 2009. - 285.
3. Управление качеством продукции машиностроения : учебное пособие по направлению подготовки дипломированных специалистов 200500 - Стандартизация, сертификация и метрология, специальности 200503 - Стандартизация и сертификация / М. М. Кане [и др.]; под общ. ред. М. М. Кане, 2010. - 414.
4. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для вузов по спец. 200501 (190800) "Метрология и метрологическое обеспечение", 200503 (072000) "Стандартизация и сертификация" [и др.] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря, 2012. - 820.
5. Радкевич. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : в 3 ч. : учебник для среднего профессионального образования. Ч. 1 : Метрология, 2024. - 236.
6. Радкевич. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : в 3 ч. : учебник для среднего профессионального образования. Ч. 2 : Стандартизация, 2024. - 482.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 3872 Длинномер ИЗА-2 горизонтальный

2. 3874 Диномер ИЗА-2
3. Штангельциркуль эл.шкалой
4. Микрометр эл.шкалой