

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»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер-буровик

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Еловенко Денис
Александрович
Дата подписания: 05.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Карпиков
Александр Владимирович
Дата подписания: 18.06.2025

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-11 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 поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ	ОПК-11.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-11.1	Способен собирать, анализировать, систематизировать сведения и данные, документировать полные и исчерпывающие требования к проектам и процессам организации, их ресурсному окружению	Знать виды средств измерений; метрологические показатели средств измерений; классы точности средств измерений; погрешности измерений, правовые основы метрологической деятельности объекты и методы измерений; виды контроля; международную систему единиц физических величин. Уметь работать с измерительными приборами различных систем, выбрать измерительное средство по допустимой погрешности измерения; осуществить поверку простого измерительного средства, пользоваться стандартами; провести поиск нужного стандарта по указателям; организовать разработку стандарта. Владеть основными методами обработки экспериментальных статистических данных; методами проведения физических измерений; методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента, 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: «Геофизические исследования скважин», «Детали машин», «Структурная геология», «Основы бурения скважин и разрушения горных пород», «Буровые машины и механизмы, эксплуатация и ремонт», «Гидравлика и гидропривод», «Механика колонны»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	72	36	36
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	2	0	2
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	56	34	22
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Код.	№	Код.	№	Код.	№	Код.	

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Установочная лекция	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 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	2	1, 2	4	1	2	1, 2, 3, 5	14	Контрольн ая работа
2	Основы стандартизации и сертификации	2	2					1, 4	8	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4		4		2		26	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Установочная лекция	Основные понятия метрологии, краткая история развития метрологии; задачи метрологии; основные понятия стандартизации; роль стандартизации в народном хозяйстве; государственная система стандартизации (ГСС); основные понятия в области сертификации; цели и задачи сертификации; понятия о качестве и конкурентоспособности продукции

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы метрологии	Правовые основы метрологической деятельности в РФ; метрологическое обеспечение; измеряемые величины; шкалы; международная система единиц физических величин; методы измерений; виды контроля; виды средств измерений (СИ); метрологические показатели СИ; метрологические характеристики СИ; классы точности СИ; метрологическая надёжность СИ; метрологическая аттестация СИ; виды погрешностей измерений; причины возникновения погрешностей; правила выбора измерительных средств; выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения; основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»;

		поверка СИ; калибровка СИ; методы поверки (калибровки) и поверочные схемы; сертификация СИ; метрологическая служба РФ
2	Основы стандартизации и сертификации	Нормативные документы по стандартизации, действующие на территории РФ; общие понятия о комплексной и опережающей стандартизации, межотраслевые системы (комплексы) стандартов, системы стандартов ЕСКД, ЕСТД, СПДС, БЧС, ССОП и другие; международная организация по стандартизации (ИСО); международная электротехническая комиссия (МЭК); другие организации, участвующие в работах по стандартизации; межгосударственная система стандартизации (МГСС); экономическая эффективность стандартизации и направления ее развития в РФ; основные понятия и определения в области качества продукции; количественная оценка качества продукции; показатели качества продукции горного предприятия и методы их определения; методы оценки уровня качества; оптимальный уровень качества; физико-механические свойства, качество и испытания горных пород

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Контроль гладких цилиндрических деталей	2
2	Статистическая обработка результатов измерений	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор измерительных средств для контроля размеров	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	10
2	Подготовка к контрольным работам	4
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	2
4	Проработка разделов теоретического материала	4
5	Решение специальных задач	2

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

Совокупности методических указаний по выполнению практических работ, приведенных в учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. - 327 с." и теоретического материала, изложенного в учебнике "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.", а также дополнительной литературе достаточно для успешного выполнения работ.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Совокупности методических указаний по выполнению лабораторных работ, приведенных в учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. - 327 с." и теоретического материала, изложенного в учебнике "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.", а также дополнительной литературе достаточно для успешного выполнения работ.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к лабораторным и практическим работам предусматривает проработку лекционного материала и изучение теоретических вопросов и примеров из учебного пособия "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум): учебное пособие для вузов. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. - 327 с."

Совокупности методических указаний по выполнению Контрольной работы, приведенных в учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для бакалавров и специалистов заочной формы обучения / Ю. В. Димов, А. В. Высоцкая, 2013. - 127." достаточно для выполнения, подготовки отчета к сдаче и защите Контрольной работы.

Для подготовки к зачету необходимо подготовить ответы на вопросы, приведенные в фонде оценочных средств.

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 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Вопросы по темам, предусматривающим устный опрос включены в ФОС для подготовки к зачету. Опрос по этим темам проводится при защите контрольной работы и во время проведения зачета.

Критерии оценивания.

За правильные ответы на вопросы преподаватель выставляет баллы.

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Вопросы по темам, предусматривающим устный опрос включены в ФОС для подготовки к зачету. Опрос по этим темам проводится при защите контрольной работы и во время проведения зачета.

Критерии оценивания.

За правильные ответы на вопросы преподаватель выставляет баллы.

6.1.3 учебный год 4 | Контрольная работа

Описание процедуры.

В учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для бакалавров и специалистов заочной формы обучения / Ю. В. Димов, А. В. Высоцкая, 2013. - 127." соответственно третьей группы специальностей обучающиеся определяют свой вариант выполнения заданий Контрольной работы. Во время установочной лекции преподаватель дает краткие пояснения по методике выполнения каждого задания, входящего в Контрольную работу.

Критерии оценивания.

В зависимости от качества выполнения и защиты каждого задания контрольной работы преподаватель выставляет баллы.

Вопросы для контроля приведены в учебном пособии "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для бакалавров и специалистов заочной формы обучения / Ю. В. Димов, А. В. Высоцкая, 2013. - 127." после 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-11.1	Демонстрирует знания в области	Устный опрос по

	обеспечения единства измерений; поверки и калибровки средств измерений; методов поверки (калибровки); умеет грамотно пользоваться методиками выбора средств измерений.	теоретическим вопросам. Устное собеседование по теоретическим вопросам.
--	--	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся проходит аттестацию в день, определённый расписанием.

Положительные результаты вносятся в экзаменационную ведомость (экзаменационный лист) и зачетную книжку. Неудовлетворительные результаты вносятся только в экзаменационную ведомость (экзаменационный лист). В случае неявки обучающегося на экзамен, зачет в экзаменационной ведомости делается запись «неявка».

Прием зачетов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Специальности: РТз производится по следующим вопросам:

1. Единицы физических величин. Международная система единиц физических величин
2. Виды и методы измерений (классификация)
3. Твердость горных пород
4. Шкалы средств измерений
5. Метрологические показатели средств измерения
6. Погрешности измерений (классификация)
7. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов
8. Погрешности измерений и причины их возникновения
9. Международная организация по стандартизации (ИСО)
10. Государственный метрологический контроль и надзор
11. Поверка средств измерений. Виды поверок
12. Порядок разработки национальных стандартов
13. Поверка и калибровка средств измерений
14. Классы точности средств измерений
15. Международная стандартизация
16. Система качества по стандартам серии ИСО 9000
17. Методы поверки и калибровки средств измерений
18. Выбор измерительных средств
19. Основные физико-механические свойства горных пород
20. Методы стандартизации
21. Причины возникновения погрешностей при измерении
22. Порядок разработки стандартов
23. Виды средств измерений
24. Комплексная и опережающая стандартизация
25. Качество продукции. Показатели качества продукции
26. Поверочные схемы. Общий вид государственной поверочной схемы
27. Метрологические показатели средств измерений
28. Национальная система стандартизации России
29. Международные организации по стандартизации, метрологии и сертификации

30. Порядок разработки национальных стандартов
31. Сертификация. Правовое обеспечение сертификации

Пример задания:

1. Единицы физических величин. Международная система единиц физических величин
2. Поверка и калибровка средств измерений
3. Комплексная и опережающая стандартизация.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знает виды средств измерений; метрологические показатели средств измерений; классы точности средств измерений; погрешности измерений, правовые основы метрологической деятельности объекты и методы измерений; виды контроля; международную систему единиц физических величин. 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 поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ. Демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений; поверки и калибровки средств измерений; методов поверки (калибровки); умеет грамотно пользоваться методиками выбора средств измерений.	Незнает виды средств измерений; метрологические показатели средств измерений; классы точности средств измерений; погрешности измерений, правовые основы метрологической деятельности объекты и методы измерений; виды контроля; международную систему единиц физических величин. Неспособен 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 поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ. Недемонстрирует знания в области обеспечения единства измерений; поверки и калибровки средств измерений; методов поверки (калибровки); умеет грамотно пользоваться методиками выбора средств измерений.

7 Основная учебная литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для бакалавров и специалистов заочной формы обучения / Ю. В. Димов, А. В. Высоцкая, 2013. - 127.
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.

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.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум) : учебное пособие для вузов по направлениям и специальностям в области техники и технологий / Ю. В. Димов, 2005. - 274.

2. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учеб. для вузов по специальности "Коммерция" ... / И. М. Лифиц, 2007. - 399.

3. Ломоносов Г. Г. Горная квалиметрия : учеб. пособие для вузов по направлению "Горное дело" / Г. Г. Ломоносов, 2007. - 200.

4. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник для вузов по специальностям 080111 (061500) "Маркетинг" и др. / И. М. Лифиц, 2010. - 315.

5. Винокуров Б. Б. Метрология и измерительная техника. Уровнеметрия жидких сред : учебное пособие для академического бакалавриата / Б. Б. Винокуров, 2016. - 187.

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. Нутромер индикаторный НИ 18-50
2. Микрометр эл.шкалой
3. 3942 Прибор Б-10 (Биениемер)

4. 3947 Прибор БШ-200(Биениметр)

5. Доска ДА-11