Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Горных машин и электромеханических систем (115)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 02 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ГОРНОМ ДЕЛЕ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Открытые горные работы

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Храмовских Виталий Александрович Дата подписания: 05.06.2026	Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Храмовских Виталий Александрович Дата подписания: 05.06.2026	Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Нечаев Константин Борисович Дата подписания: 15.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-11 Способен разрабатывать проектные инновационные решения 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 в области профессиональной деятельности	ОПК ОС-11.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-11.2	Обладает знаниями в области разработки инновационных и инженерных решений выбора средств измерений, выполнения метрологических расчетов и представления результатов измерений в соответствии с требованиями стандартов	**Знать** основы метрологии; методы и средства измерений физических величин; правовые основы и системы стандартизации, сертификации **Уметь** использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке для получения полной и достоверной информации о месторождении **Владеть** методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Математика», «Физика», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Электроснабжение горного производства», «Проектная деятельность», «Механизация горного производства»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 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	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	8	2	6
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	121	34	87
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

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)				
		№	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	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	Технические измерения	1	2	1, 2, 3, 4	4			1	30	Устный опрос
2	Основы стандартизации	2	1	5	1			2	57	Устный опрос
3	Основы взаимозаменяемости	3	1							Устный опрос

4	Основы сертификации	4	2	6	1					Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6		6				96	

4.2 **Краткое содержание разделов и тем занятий**

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы метрологии	Краткая история развития метрологи. Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации. Объекты и методы измерений, виды контроля. Средства измерений. Погрешность измерений. Выбор измерительного средства. Обеспечение единства измерений. Государственная метрологическая служба РФ. Основы квалиметрии. Общие характеристики измерительных приборов.

Учебный год **№ 4**

№	Тема	Краткое содержание
1	Технические измерения	Технические измерения. Линейные измерения. Угловые измерения. Альтернативный метод контроля изделий. Измерения формы и расположения поверхностей. Контроль и измерение шероховатости. Контроль и измерение резьбы. Измерение и контроль зубчатых колес и передач. Измерения с помощью цифровых измерительных приборов. Измерение электрических и магнитных величин. Информационно-измерительные системы. Автоматизация системы контроля и управления сбором данных. Измерение температуры.
2	Основы стандартизации	Основы стандартизации. Роль стандартизации в народном хозяйстве. Краткие сведения из истории развития стандартизации. Государственная система стандартизации (ГСС). Методические основы стандартизации. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная, региональная и национальная стандартизация. Экономическая эффективность стандартизации. Направления развития стандартизации в РФ.
3	Основы взаимозаменяемости	Основы взаимозаменяемости. Основные понятия и определения. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей. Шероховатость поверхности. Точность формы и расположения. Волнистость поверхности. Система допусков и посадок для подшипников качения. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость

		конических соединений. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Допуски зубчатых и червячных передач. Взаимозаменяемость шлицевых соединений. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.
4	Основы сертификации	Основы сертификации. Основные понятия, цели и объекты сертификации. История развития сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Качество и конкурентоспособность продукции. Качество продукции и защита потребителей. Аудит качества. Системы сертификации. Схемы сертификации.Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Линейные измерения, инструменты, приборы и приспособления	1
2	Измерение размеров и отклонений от формы цилиндрических деталей	1
3	Измерение детали с применением измерительных приборов	1
4	Контроль шероховатости поверхности деталей	1
5	Виды и состав требований нормативных документов в области стандартизации	1
6	Правила и порядок проведения сертификации	1

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

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 практическим занятиям (лабораторным работам)	30
2	Проработка разделов теоретического материала	57

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Групповая дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

https://el.istu.edu/course/view.php?id=1874

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

https://el.istu.edu/course/view.php?id=1874

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.

Наименование раздела и темы дисциплины - «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле».
Описание процедуры:
Целью устного опроса является возможность оценить проверяемые результаты обучения по основным разделам дисциплины. Благодаря прямому взаимодействию между

преподавателем и студентом первый не только опрашивает и производит оценку проверяемых знаний, но и корректирует ответы, направляет, а также исправляет ошибки. В подобном диалоге происходит закрепление пройденного материала.
Вопросы для контроля:
1. Понятие "Метрология, стандартизация и сертификация". Роль метрологии в повышении качества выпускаемой продукции и эффективности производства.
2. Классификация погрешностей средств измерения. Формы выражения погрешностей: абсолютная, относительная, приведенная.
3. Международная система единиц СИ: построение и содержание. Преимущества системы СИ перед другими системами единиц.
4. Основные и дополнительные единицы СИ: определение, обозначение, размерность.
5. Шкалы. Размерность. Системы физических величин.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не

затрудняется с ответом при видоизменении задания, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Наименование раздела и темы дисциплины - «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле».
Описание процедуры:
Целью устного опроса является возможность оценить проверяемые результаты обучения по основным разделам дисциплины. Благодаря прямому взаимодействию между

преподавателем и студентом первый не только опрашивает и производит оценку проверяемых знаний, но и корректирует ответы, направляет, а также исправляет ошибки. В подобном диалоге происходит закрепление пройденного материала.
Вопросы для контроля:
1. Понятие "Метрология, стандартизация и сертификация". Роль метрологии в повышении качества выпускаемой продукции и эффективности производства.
2. Классификация погрешностей средств измерения. Формы выражения погрешностей: абсолютная, относительная, приведенная.
3. Международная система единиц СИ: построение и содержание. Преимущества системы СИ перед другими системами единиц.
4. Основные и дополнительные единицы СИ: определение, обозначение, размерность.
5. Шкалы. Размерность. Системы физических величин.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.

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-11.2	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил лабораторные работы. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил	Устное собеседование.

	на все дополнительные вопросы.	

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Каждый обучающийся проходит промежуточную аттестацию со своей группой в день, определённый расписанием.
Экзамен проводится только при наличии зачетной книжки обучающегося и экзаменационной ведомости (экзаменационного листа).
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». Неявка на экзамен, зачет без уважительной причины приравнивается к получению неудовлетворительной оценки.
Экзаменационные ведомости (экзаменационные листы) заполняются в соответствии с установленным в ИРНИТУ порядком. Экзаменационные ведомости (экзаменационные листы) сдаются в дирекцию института лично преподавателем не позднее двух дней после проведения экзамена, зачета у соответствующей группы студентов.
За нарушение сроков и порядка внесения оценок в зачетную книжку, экзаменационную ведомость, за нарушение сроков представления документов преподаватель может быть привлечен к дисциплинарной ответственности в установленном порядке.
Экзамен проводится по билетам (три вопроса), составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой.
Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, вправе пройти промежуточную аттестацию по соответствующим дисциплинам (модулю) не более двух раз в сроки, определяемые университетом (соответствующим распоряжением) в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам.
Для проведения промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему академическую задолженность во второй раз директором института создается комиссия, по рекомендации заведующего кафедрой, реализующей соответствующую дисциплину. В состав комиссии, как правило, входят экзаменатор, принимавший экзамен и два других высококвалифицированных специалиста по данной дисциплине. В состав комиссии может быть включен представитель администрации института.

Пример задания:

1. Классификация погрешностей
2. Методы удаления грубых ошибок и промахов
3. Устройство штангенциркуля и процедура его поверки
4. Осуществить определение типа посадки и вычислить значение минимальны, максимальных, средних зазоров или натягов
ø45 G9/f7
5. Рассчитать составные части КМД для размера 184,775мм

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся выявил уверенные знания программного материала, успешно выполнил задания, умеет систематизировать ранее изученный материал. Правильность ответов составляет 80-100%.	Обучающийся знает основные положения тем, усвоил учебный материал, владеет терминологией, но допускает незначительные ошибки. Правильность ответов составляет 60-80%	Обучающийся понимает основы, но допускает определенные неточности и пробелы. Правильность ответов составляет 40-60%	Обучающийся испытывает серьезные проблемы в знаниях, были допущены принципиальные ошибки, непонимание основ вопроса. Правильность ответов составляет менее 40%

7 Основная учебная литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле : учебник для студентов вузов по направлению подготовки 130400.65 - Горное дело / Ю. В. Димов, 2013. - 416.

[Сайт] – URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2646.pdf

2. Храмовских В. А. Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле - заочная форма обучения : электронный курс / В. А. Храмовских, 2025

[Сайт] – URL: https://el.istu.edu/course/view.php?id=10635

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 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.

[Сайт] – URL: http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21268.pdf

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 Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200])-поставка 2010

2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

3. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение

4. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ

5. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 311320 Микрометр для проверки с установочным приспособлением

2. 311319 Микрометр для проверки с установочным приспособлением

3. Измеритель шероховатости TR200 со свид-ом о поверке

4. Комплект визуально-измерительного контроля ВИК-1

5. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

6. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

7. Пирометр Raynger MT 6 с поверкой 0000040693

8. Ультразвуковой дефектоскоп А1212-МАСТЕР ПРОФИ 0000040697

9. Магнитно-вихретоковый дефектоскоп ВИД-345 Машпроект 41489

10. Ультразвуковой толщиномер А1209 0000040695

11. Тепловизор "Testo 875-1" (-20 t.....+280 t ;160*120) 0000040955

12. Пирометр "Кельвин Компакт 200 КМ40" 40685

13. Измеритель вибрации "TIME Group TV 300" 0000040686

14. Видеоэндоскоп ВД 4-8 0000041492

15. Нутромер для внутренних измерений электронный 00-000000000064652

16. Глубиномер 00-000000000064647

17. Индикатор 00-000000000064648

18. Микрометр 00-000000000064650

19. Стойка магнитная гибкая 00-000000000064654

20. Угломер с ноиусом 00-000000000064655

21. Штангенглубиномер 00-000000000064656

22. Штангенрейсмас 00-000000000064657

23. Штангенциркуль 150мм 00-000000000064658

24. Штангенциркуль разметочный 00-000000000064659

25. Штатив ШМ 00-000000000064660