



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ГОРНОМ
ДЕЛЕ***

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

13.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГ ДиТ

19.02.2024 г. протокол № 3


Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук

 А.А. Кудряшов

Рецензент:

Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК",  С.В. Немков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» является обучить будущих специалистов знаниям правовых основ в горном деле систем стандартизации, сертификации и нормативной документации, необходимых для разработки технической и нормативной документации.

Задачи дисциплины – дать обучающемуся знания о составлении технической и нормативной документации используемой при проектировании горных и обогатительных работ.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

История горного дела

Теория вероятностей и математическая статистика

Высшая математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - научно-исследовательская работа

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13	Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства
ОПК-13.1	Ведет первичный учет выполняемых работ на горном предприятии, анализирует оперативные и текущие показатели производства
ОПК-13.2	Разрабатывает мероприятия и оперативно устраняет нарушения производственных процессов, обосновывает предложения по совершенствованию организации производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 53 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Стандартизация в горном деле.								
1.1 Сущность стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Функции стандартизации. Нормативные документы стандартизации и виды стандартов. Организация работ по стандартизации. Правовые основы стандартизации.	3	4			6		Контрольная работа №1	ОПК-13.1, ОПК-13.2
1.2 Принципы стандартизации. Методы стандартизации. Математическая база параметрической стандартизации.		2		6	4		Контрольная работа №1	ОПК-13.1, ОПК-13.2
1.3 Правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС, научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификаций и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.		2		6	8		Контрольная работа №1	ОПК-13.1, ОПК-13.2

Итого по разделу	8		12	18		
2. Раздел 2. Метрология.						
2.1 2.1 Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Научная, прикладная и законодательная метрология. Классификация и основные характеристики измерений. Физические величины и их единицы. Качественная и количественная характеристика измеряемых величин. Основное уравнение измерения. Единицы измерений физических величин. Закономерности формирования результата измерения. Обработка результатов измерений. Понятие погрешности, источники погрешностей. Виды погрешностей измерений. Оценка систематической и случайной погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Средства измерений и их метрологические	3	2	4	6	Контрольная работа №2	ОПК-13.1, ОПК-13.2

<p>2.2 2.2 Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Эталоны и передача размеров единиц от эталонов образцовым и рабочим средствам измерений. Основные положения квалитметрии. Виды проверок и поверочные схемы в осуществлении государственного метрологического контроля. Калибровка средств измерений. Сертификация средств измерений. Разработка и аттестация методик выполнения измерений. Структура и функции метрологической службы предприятий, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Основные положения квалитметрии.</p>		2		2	6			ОПК-13.1, ОПК-13.2
Итого по разделу		4		6	12			
3. Раздел 3. Сертификация в горном деле.								
<p>3.1 3.1 Термины и определения в области сертификации. Основные цели и объекты сертификации. Принципы сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификации. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательной и добровольной сертификации.</p>	3	2		6	10			ОПК-13.1, ОПК-13.2

3.2 3.2 Правила и порядок проведения сертификации. Нормативная база сертификации. Схемы и системы сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Ответственность за нарушение требований	2		6	6		Контрольная работа №3	ОПК-13.1, ОПК-13.2
3.3 3.3 Этапы сертификации. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Международное сотрудничество в области сертификации	2		6	6		Контрольная работа №3	ОПК-13.1, ОПК-13.2
Итого по разделу	6		18	23			
Итого за семестр	18		36	52		зачёт	
Итого по дисциплине	18		36	53		зачет	

5 Образовательные технологии

Преподавание курса предполагается вести преимущественно в традиционной форме: лекции, практические занятия. Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная технология.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Преподаватель должен так организовать лекцию, чтобы на ней была двухсторонняя деятельность: с одной стороны – активная сознательная работа обучающийся, с другой – управляющее воздействие преподавателя.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование современного мультимедийного оборудования (проекторов, персональных компьютеров) для более четкого и наглядного восприятия учебного материала.

В ходе проведения всех практических занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и контрольной работы; использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MS Word, MS Excel, MS Power Point;

В процессе преподавания дисциплины широко используются современные технические средства обучения.

Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится в виде беседы и обсуждения заданий индивидуальной научно-исследовательской работы.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 539 с.–ISBN 978-5-94178-201-7.
2. Алексеева В.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. – М.: ИЦ Академия, 2008. – 379 с. - ISBN 978-5-7695-5052-2.

б) Дополнительная литература:

1. Аристов А.И., Карпов Л.И., Приходько В.М. и т.д. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. – М.: ИЦ Академия, 2008. – 383 с.
2. Ситов А.С., Нефедьев В.И. Метрология, стандартизация и технические измерения. Учебник. – М.: Высшая школа, 2008. – 624 с.
3. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. Учебник. М.: Юрмат, 2004 – 330 с.
4. Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. Учебник.- М.: Юрайт, 1999. – 285 с.
5. Сергеев АГ., Крохин В.В. Метрология. Учебное пособие. – М.: Логос, 1999. – 247 с.
6. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация. Учебное пособие. – М.: Логос,

1999. – 247 с.

7. Шемшурова Н.Г., Зимина Л.А., Корнилов В.Л. Сертификация продукции. Учебное пособие. Магнитогорск: МГТУ, 2000. – 140 с.

8. Закон о защите прав потребителей. – М.: Изд. ПРИОР, 2000. – 32 с.

9. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. Учебник для вузов. – М.,: Аудит, ЮНИТИ

в) Методические указания:

1. Шавакулева О.П. Метрология, стандартизация и сертификация: Методические указания к практическим занятиям. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова, 2011. 36 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, проекторы для лучшего восприятия лекционного материала

Аудитория для проведения практических занятий необходимы аудитории аналогичные лекционным.

Аудитория для самостоятельной работ - аспирантская Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
1. Стандартизация в горном деле.	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Контрольная работа №1
2. Метрология.	конспектирование лабораторной работы; самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	– Контрольная работа №2
3. Сертификация в горном деле.	конспектирование лабораторной работы; самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	– Контрольная работа №3
Подготовка к зачету	– самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Тестирование
Итого по разделу		Зачет
Итого по дисциплине		Зачет

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-13: Способен применять методы анализа и знания закономерностей проведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов		
ОПК-13.1	Ведет первичный учет выполняемых работ на горном предприятии, анализирует оперативные и текущие показатели производства	<p align="center">Перечень заданий для выполнения самостоятельных практических работ</p> <p>1. Определение плотности образцоводного минерала дало результаты, представленные в табл. считая, что систематическая погрешность отсутствует, а случайная разделена по нормальному закону, требуется определить доверительный интервал при значениях доверительной вероятности 0,9 и 0,95</p> <p>2. Было проведено n измерений напряжений в электросети, результаты представлены в табл. проверить, не является ли результата измерений отличный от остальных промахов</p> <p>3. n независимых числовых значений результатов измерений температуры в помещении по шкале Цельсия приведены в табл. определить, не допущена ли ошибка при их получении, используя критерий «трех сигм»</p> <p>4. Используя способ последовательных разностей, определить, присутствует ли систематическая погрешность в ряду результатов наблюдений</p> <p>5. Отсчет по равномерной шкале ампервольтметра с нулевой отметкой и предельным значением 40 и составил. Пренебрегая погрешностями, кроме абсолютной, оценить пределы допускаемой абсолютной погрешности</p>
ОПК-13.2	Разрабатывает мероприятия и оперативно устраняет нарушения производственных процессов, обосновывает предложения по совершенствованию	<p align="center">Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы работ в механизме стандартизации. 2. Цели и функции стандартизации согласно закону РФ «О стандартизации». 3. Нормативные документы в области стандартизации, метрологии и сертификации. 4. Виды и категории стандартов. 5. Организация работ по стандартизации. 6. Принципы стандартизации.

	организации производства	<ol style="list-style-type: none"> 7. Методы стандартизации. 8. Международная организация по стандартизации. Нормативные документы ИСО. 9. Контроль и надзор за соблюдением требований нормативных документов. 10. Виды метрологии. 11. Классификация и основные характеристики измерений и методов измерений. 12. Основные физические величины и их характеристики. 13. Основное уравнение измерения. 14. Виды погрешностей измерений. 15. Обработка результатов измерений. 16. Средства измерений и их метрологические свойства. 17. Обеспечение единства измерений. 18. Виды эталонов и основные требования к ним. 19. Калибровка средств измерения. 20. Разработка и аттестация методик выполнения измерений. 21. Метрологические службы. 22. Цели и принципы сертификации. 23. Сертификация соответствия и декларация соответствия 24. Обязательная и добровольная сертификация. 25. Правила сертификации. 26. Схемы сертификации. 27. Этапы сертификации.
--	-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

б) Промежуточная аттестация по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» включает теоретические вопросы, тестовые задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Вопросы для контрольных работ

1. Перечислите четыре этапа работ в механизме стандартизации.
2. Согласно закону РФ « О стандартизации» стандартизация как деятельность направлена на достижения, каких целей?
3. Какие функции выполняет стандартизация для достижения социальных и технико-экономических целей?
4. В зависимости от назначения и содержания разрабатываются стандарты, каких видов?
5. Дать определение стандарту на методы контроля.
6. Дать объяснение принципа эффективности стандартизации.
7. Что представляет собой принцип объективности проверки требований в стандартизации?
8. Дать определение понятию метод стандартизации. Перечислите известные методы стандартизации.
9. Какой метод стандартизации направлен на создание типовых объектов? Приведите пример.
10. Поясните, что представляет собой параметрическая стандартизация? Приведите пример.
11. Перечислите методы стандартизации, на которых базируется метод унификации продукции.
12. Дать определение понятию метод опережающей стандартизации. Приведите пример.
13. Дать определение понятию метрология.
14. Дать определение понятию измерение и назвать метрологическую суть измерения.
15. Что представляет собой единство измерений?

16. Перечислите разновидности метрологии, и дать определение каждому виду.
17. ГОСТ устанавливает семь основных физических величин. Перечислите их, указывая единицы измерения, обозначение и размерность.
18. Назовите характеристики измеряемой величины, и дать их определения.
19. Напишите основное уравнение измерения. Приведите пример.
20. Дать определение понятию систематическая погрешность. Приведите пример.
21. Дать определение понятию случайная погрешность. Приведите пример.
22. Дать определение понятию эталон.
23. Какие эталоны называются первичными, вторичными и государственными?
24. Перечислите и дайте определение трем основным требованиям, которым должен отвечать эталон.
25. Что представляет собой поверочная схема средств измерения?
26. Опишите «пирамиду» системы передачи единиц величины.
27. Перечислите объекты сертификации.
28. Назовите участников в оценки соответствия. Приведите пример.
29. Дать определение понятию сертификация.
30. Что представляет собой принятие декларации о соответствии?
31. На каких уровнях могут действовать системы сертификации?
32. На достижение, каких целей направлена сертификация?
33. Какими принципами необходимо руководствоваться при проведении сертификации?
34. Дать определение понятию обязательной сертификации. Назвать объекты и нормативную базу обязательной сертификации.

35. Дать определение понятию добровольной сертификации. Назвать объекты и нормативную базу добровольной сертификации.
36. Перечислите основные правила сертификации.
37. Перечислите документы, которые носят обязательный характер при работе по сертификации.
38. Перечислите основных участников добровольной и обязательной сертификации.
39. Какие способы используют в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям? Дать определение каждого способа.
40. Перечислите основные этапы, по которым проходит сертификация продукции.

Перечень заданий для выполнения самостоятельных практических работ

1. Определение плотности образцового минерала дало результаты, представленные в табл. считая, что систематическая погрешность отсутствует, а случайная разделена по нормальному закону, требуется определить доверительный интервал при значениях доверительной вероятности 0,9 и 0,95
2. Было проведено n измерений напряжений в электросети, результаты представлены в табл. проверить, не является ли результата измерений отличным от остальных промахов
3. n независимых числовых значений результатов измерений температуры в помещении по шкале Цельсия приведены в табл. определить, не допущена ли ошибка при их получении, используя критерий «трех сигм»
4. Используя способ последовательных разностей, определить, присутствует ли систематическая погрешность в ряду результатов наблюдений
5. Отсчет по равномерной шкале ампервольтметра с нулевой отметкой и предельным значением 40 и составил. Пренебрегая погрешностями, кроме абсолютной, оценить пределы допускаемой абсолютной погрешности

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Основные этапы работ в механизме стандартизации.

2. Цели и функции стандартизации согласно закону РФ «О стандартизации».
3. Нормативные документы в области стандартизации, метрологии и сертификации.
4. Виды и категории стандартов.
5. Организация работ по стандартизации.
6. Принципы стандартизации.
7. Методы стандартизации.
8. Международная организация по стандартизации. Нормативные документы ИСО.
9. Контроль и надзор за соблюдением требований нормативных документов.
10. Виды метрологии.
11. Классификация и основные характеристики измерений и методов измерений.
12. Основные физические величины и их характеристики.
13. Основное уравнение измерения.
14. Виды погрешностей измерений.
15. Обработка результатов измерений.
16. Средства измерений и их метрологические свойства.
17. Обеспечение единства измерений.
18. Виды эталонов и основные требования к ним.
19. Калибровка средств измерения.
20. Разработка и аттестация методик выполнения измерений.

21. Метрологические службы.
22. Цели и принципы сертификации.
23. Сертификация соответствия и декларация соответствия
24. Обязательная и добровольная сертификация.
25. Правила сертификации.
26. Схемы сертификации.
27. Этапы сертификации.
28. Сертификация различных видов объектов.