

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ  
В ГОРНОМ ДЕЛЕ

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы  
Электрификация и автоматизация горных производств

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения  
очная

Институт	горного дела и транспорта
Кафедра	горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.


Председатель  / С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: профессор кафедры ГМиТТК, д.т.н., доцент

 / Г.Д. Першин/

Рецензент:

заведующий лабораторией ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков/



## 1 Цель освоения дисциплины

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 в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

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

- Б1.Б.09 «Математика»;
- Б1.Б.05 «Правоведение»;
- Б1.Б.22 «Горное право»;
- Б1.Б.34 «История горного дела»;
- Б1.Б.29 «Обогащение полезных ископаемых».

Знание и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» будут необходимы им при дальнейшем изучении таких дисциплин, как

- Б1.Б.33 «Горные машины и оборудование».

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<b>ПК-20</b> - умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию 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, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность горных работ. <b>ОПК-1</b> -способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учётом основных требований информационной безопасности.
Знать:	методы и средства измерений физических величин; правовые основы и системы стандартизации, сертификации; нормативную документацию: СНИПы, ГОСТы (ОСТы), ТУ и др. на проектирование горных и обогатительных работ в промышленности.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь:	использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции; применять правовые и технические нормативы управления на горном предприятии.
Владеть:	терминологией изученного курса; методикой правильного измерения различных физических величин.

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 единицы 108 часов:

- контактная работа – 86.8 акад. часов;
- аудиторная – 85 акад. часа;
- внеаудиторная – 1.8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 21.2 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия <sup>1</sup>	самост. раб.		
Раздел 1. Стандартизация в горном деле.	8				Контрольная работа №1	<b>ПК-20 ОПК-1</b>
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.	8	4		2		
1.1 Принципы стандартизации. Методы стандартизации. Математическая база параметрической	8	4	4/2И	2		ПК-20 ОПК-1

<sup>1</sup>

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия	самост. раб.		
стандартизации.						
1.2. 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.	8	4	4/2И	2		
<b>Итого по разделу</b>		12	8/4И	6		
Раздел 2. Метрология.	8					<b>ПК-20 ОПК-1</b>
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 метрологии. Классификация и основные характеристики измерений. Физические величины и их единицы. Качественная и количественная характеристика измеряемых	8	6	10/4И	3	Контрольная работа №2	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия	самост. раб.		
<p>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 характеристики</p>						
<p>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 квалиметрии. Виды поверок и поверочные схемы в осуществлении государственного метрологического контроля.</p>	8	4	18/2И	3		

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия	самост. раб.		
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.						
<b>Итого по разделу</b>		12	28/6	6		
Раздел 3. Сертификация в горном деле.						<b>ПК-20 ОПК-1</b>
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.	8	3	5/4	3		
3.2 Правила и порядок проведения сертификации. Нормативная база сертификации. Схемы и системы сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Ответственность	8	3	5/4И	3	Контрольная работа №3	



Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия	самост. раб.		
за нарушение требований нормативных документов.						
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	8	3	5/4И	3.2		
<b>Итого по разделу</b>		10	15/12И	9.2	<b>Тестирование</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		34	51/22	21.2	<b>Зачет</b>	

### 5 Образовательные и информационные 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

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Стандартизация в горном деле.	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	7	Контрольная работа №1
2. Метрология.	конспектирование лабораторной работы; самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	7	Контрольная работа №2
3. Сертификация в горном деле.	конспектирование лабораторной работы; самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	7.2	Контрольная работа №3
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций</b>		<b>Тестирование</b>
<b>Итого по разделу</b>		<b>21.2</b>	<b>Зачет</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>21.2</b>	<b>Зачет</b>

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 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 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
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.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **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 А.Г., 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, 1998. – 479 с.

### **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:**

Студенты имеют возможность открытого доступа к вузовской ЭБС Издательство «Лань», режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (договор от 01.02.2012 № К-24-12; договор от 01.02.2011 № К-12-11), а также Издательство «ИНФРА-М», режим доступа: <http://znanium.com/> (договор от 14.05.2012 № К-117-12).

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

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