

## **Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Механизации, автоматизации и энергетики горных геологоразведочных работ**

Учебный план s210503\_23\_RTB23.plx  
Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Квалификация **Горный инженер-буровик**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 36,25

самостоятельная работа 71,75

Виды контроля в семестрах:

зачеты 4

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 15 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	36,25	36,25	36,25	36,25
Контактная работа	36,25	36,25	36,25	36,25
Сам. работа	71,75	71,75	71,75	71,75
Итого	108	108	108	108

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целями изучения дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификации в геофизике горном деле» являются:
1.2	1. Ознакомление студентов с методическими основами метрологии, стандартизации и сертификации;
1.3	2. Закрепление представлений о методах и принципах метрологии, стандартизации и сертификации;
1.4	3. Обучение студентов использовать полученные знания в практической деятельности.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Физика
2.1.4	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы**

**Знать:**

Уровень 1	Классификацию, методов измерений.
Уровень 2	Классификацию, методов измерений, основы обеспечения единства измерения.
Уровень 3	Классификацию, методов измерений, основы обеспечения единства измерения, основные категории и виды стандартов.

**Уметь:**

Уровень 1	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, проводить анализ ряда измерений.
Уровень 2	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, проводить анализ ряда измерений. Применять основные положения фундаментальных естественных наук.
Уровень 3	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, проводить анализ ряда измерений. Применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ.

**Владеть:**

Уровень 1	Видами измерений.
Уровень 2	Видами измерений, методами стандартизации.
Уровень 3	Видами измерений, методами стандартизации, основами подтверждения соответствия.

**ОПК-8: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией**

**Знать:**

Уровень 1	Классификацию, методов измерений.
Уровень 2	Классификацию, методов измерений, основы обеспечения единства измерения.
Уровень 3	Классификацию, методов измерений, основы обеспечения единства измерения, основные категории и виды стандартов.

**Уметь:**

Уровень 1	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, проводить анализ ряда измерений.
Уровень 2	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, проводить анализ ряда измерений. Применять основные положения фундаментальных естественных наук.
Уровень 3	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, проводить анализ ряда измерений. Применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ.

**Владеть:**

Уровень 1	Видами измерений.
Уровень 2	Видами измерений, методами стандартизации.
Уровень 3	Видами измерений, методами стандартизации, основами подтверждения соответствия.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Классификацию, методов измерений, основы обеспечения единства измерения, основные категории и виды стандартов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, проводить анализ ряда измерений. Применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Применения методов метрологии, стандартизации и сертификации в горном деле.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение</b>						
1.1	Общие сведения. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	<b>Раздел 2. Основные понятия и термины метрологии</b>						
2.1	Цели и задачи метрологии. Физические и нефизические измеряемые величины. Основные и производные величины. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Цели и задачи метрологии. Физические и нефизические измеряемые величины. Основные и производные величины. /СР/	4	7		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	<b>Раздел 3. Международная система единиц (система СИ)</b>						
3.1	Основные, производные и дополнительные единицы. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Основные, производные и дополнительные единицы. /СР/	4	11,1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	<b>Раздел 4. Воспроизведение физических величин и передача их размеров</b>						
4.1	Обеспечение единства и единообразия измерений. Единство измерений. ОЕИ техническими средствами и организационно-методическими мероприятиями. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц физических величин Централизованное воспроизведение единиц эталонами. Классификация, состав, условия хранения и применения эталонов Эталоны основных ФВ. Перспективы развития национальной международной эталонной базы. Воспроизведение единиц, развитие системы воспроизведения единиц. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

4.2	Обеспечение единства и единообразия измерений. Единство измерений. ОЕИ техническими средствами и организационно-методическими мероприятиями. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц физических величин Централизованное воспроизведение единиц эталонами. Классификация, состав, условия хранения и применения эталонов Эталоны основных ФВ. Перспективы развития национальной международной эталонной базы. Воспроизведение единиц, развитие системы воспроизведения единиц. /СР/	4	16		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
4.3	Математическая обработка результатов измерений. /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 5. Нормирование метрологических характеристик</b>							
5.1	Основные группы метрологических характеристик средств измерений. Нормирование метрологических характеристик СИ. Классы точности, использование информации о классе точности СИ при проведении измерения Метрологическая надежность СИ. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
5.2	Косвенные однократные измерения /Пр/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 6. Принципы метрологического обеспечения</b>							
6.1	Система метрологического обеспечения (МО) предприятия. Передача средствам измерений информации о размерах единиц при их централизованном воспроизведении. Законодательная метрология. Закон «Об обеспечении единства измерений». Государственная, ведомственная и локальные схемы передачи размера величин и измерительной информации. МО и метрологические службы. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
6.2	Система метрологического обеспечения (МО) предприятия. Передача средствам измерений информации о размерах единиц при их централизованном воспроизведении. Законодательная метрология. Закон «Об обеспечении единства измерений». Государственная, ведомственная и локальные схемы передачи размера величин и измерительной информации. МО и метрологические службы. /СР/	4	13,65		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 7. Основы государственной системы стандартизации и сертификации</b>							
7.1	Основные положения. Закон «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования. Цели, содержание, виды технических регламентов. Организации по стандартизации. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

7.2	Основные положения. Закон «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования. Цели, содержание, виды технических регламентов. Организации по стандартизации. /СР/	4	12		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 8. Работы выполняемые при стандартизации</b>							
8.1	Общие сведения о работах выполняемых при стандартизации: систематизация, классификация, кодирование, типизация, агрегатирование, унификация. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
8.2	Общие сведения о работах выполняемых при стандартизации: систематизация, классификация, кодирование, типизация, агрегатирование, унификация. /СР/	4	12		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 9. Научно-технические принципы и методы стандартизации</b>							
9.1	Методы стандартизации: комплексная и опережающая. Принципы: системности, обеспечения функциональной взаимозаменяемости, научно-исследовательский, предпочтительности, прогрессивности и оптимизации стандартов, взаимосвязи, минимального расхода материалов. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
9.2	Анализ структуры стандартов разных видов. /Пр/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 10. Категории и виды стандартов</b>							
10.1	Категории стандартов: межгосударственные, государственные, отраслевые, предприятий и объединений, научно-технических и инженерных обществ, технические условия. Виды стандартов: основополагающие, на продукцию, на процессы, на методы контроля, испытаний, анализа, измерений. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 11. Основы сертификации</b>							
11.1	Сертификация как обобщение практики применения стандарта. Организационные структуры сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Система сертификации. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
11.2	Доклад реферата /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
11.3	Консультация перед экзаменом, экзамен /ИВКР/	4	0,25		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» 10 семестр:

1. Основные задачи метрологии. Классификация и виды физических величин (ФВ).
2. Измерения. Основные типы шкал измерения.
3. Международная система единиц (система СИ).

4. Воспроизведение единиц ФВ и передача их размеров.
5. Эталоны единиц ФВ их типы и основные свойства.
6. Модель измерения и основные постулаты метрологии.
7. Виды измерений.
8. Методы измерений.
9. Классификация погрешностей измерения. По форме числового выражения.
10. Выявление и исключение грубых погрешностей.
11. Виды средств измерений (СИ).
12. Метрологические характеристики средств измерений.
13. Классификация погрешностей СИ.
14. Дать определение понятием стандарт и стандартизация.
15. Закон «О техническом регулировании».
16. Принципы технического регулирования.
17. Особенности технического регулирования в отношении оборонной продукции.
18. Дать определение технической регламент. Виды технических регламентов.
19. Порядок разработки и принятия технического регламента.
20. Принципы стандартизации.
21. Российские организации по стандартизации.
22. Что такое технический комитет. Основные функции технических комитетов.
23. Международные организации по стандартизации.
24. Систематизация, кодирование и классификация.
25. Унификация, типизация и агрегатирование машин.
26. Научно-технические принципы стандартизации.
27. Научно-технические методы стандартизации.
28. Категории стандартов.
29. Виды стандартов.
30. Дать определение сертификации.
31. Цели подтверждение соответствия.
32. Принципы подтверждения соответствия.
33. Формы подтверждения соответствия.
34. Добровольное подтверждение соответствия.
35. Обязательное подтверждение соответствия.
36. Функции органа по сертификации.
37. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1.

## 5.2. Темы письменных работ

Тематика рефератов:

1. Основные задачи метрологии. Классификация и виды физических величин (ФВ);
2. Измерения. Основные типы шкал измерения;
3. Международная система единиц (система СИ), ее достоинства;
4. Воспроизведение единиц ФВ и передача их размеров;
5. Эталоны единиц ФВ их типы и основные свойства;
6. Модель измерения и основные постулаты метрологии;
7. Виды измерений;
8. Методы измерений;
9. Классификация погрешностей измерения. По форме числового выражения;
10. Выявление и исключение грубых погрешностей;
11. Виды средств измерений (СИ);
12. Метрологические характеристики средств измерений;
13. Классификация погрешностей СИ;
14. Калибровка средств измерений;
15. Сущность стандартизации;
16. Понятие нормативных документов по стандартизации;
17. Методы стандартизации;
18. Система стандартизации в РФ;
19. Понятие и характеристика национальных стандартов;
20. Порядок и этапы разработки национальных стандартов;
21. Характеристика стандартов организаций;
22. Информация о документах по стандартизации и технических регламентов;
23. Международная и региональная стандартизация;
24. Межотраслевые системы стандартов;
25. Основные понятия в области подтверждения соответствия;
26. Сертификация как процедура подтверждения соответствия;
27. Правила и документы по проведению работ в область подтверждения соответствия;
28. Сертификация продукции;
29. Сертификация услуг;

30. Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия;  
 31. Обязательное подтверждение соответствия;  
 32. Декларирование соответствия;  
 33. Обязательная сертификация.

Варианты заданий и методические рекомендации к выполнению курсового проекта представлены в Приложении 1.

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, темы рефератов для проведения текущего контроля, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: темы рефератов;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие	М.: Логос, 2003
Л1.2	Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Тесленко Е. В., Куликова Е. А.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2015
Л1.3	Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрина Н. Ю., Кондратенко В. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С.	Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учебник	М.: Высшая школа, 2002
Л2.2	Виноградова А. А., Ушаков И. Е.	Законодательная метрология: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-16	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	6 П.М., Столы - 6; Стулья - 17; Столы компьютерные - 5; Доска для маркеров - 1; Стелаж - 2; Компьютеры - 6.6 комп-ов Intel Core™ 2 DUO CPU 2.2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, принтер LaserSHOT LBP-1120	СР

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.

3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.