

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Минцаев Магомед Шавалович  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 22.11.2023 12:26:49  
 Уникальный программный ключ:  
 236bcc35c296f119d6aafdc22856b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины**

«Метрология, стандартизация и сертификация»

**Специальность**

21.05.03. «Технологии геологической разведки»

**Специализация**

«Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»

**Квалификация**

горный инженер-геофизик

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью и задачами преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются знания необходимые для обеспечения единства и требуемой точности измерений, для методически правильного измерения различных физических величин, обработки результатов измерений, стандартизации, сертификации с целью обеспечения качества продукции и услуг при геологической разведке.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения курса требуются знания: информатики, физики, математики, электротехники и электроники, механики.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: аппаратура ГИС, радиометрия и ядерная геофизика, геофизические исследования скважин.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

-готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

-владением научно-методическими основами и стандартами в области геологоразведочных работ, умением их применять (ПК-9);

-способностью выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях (ПСК-2.6);

**В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:**

**знать:**

- основные положения законов о техническом регулировании и единстве измерений; современное состояние стандартизации и сертификации в стране и за рубежом; международные и региональные организации по стандартизации, принципы построения международных и отечественных стандартов; технологию разработки нормативно технической документации; порядок аккредитации испытательных лабораторий и органов по сертификации продукции, процессов и услуг; основные проблемы метрологии, физические величины и единицы измерения, общие принципы и правила измерений; объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с метрологией, стандартизацией и сертификацией (ОК-3); (ПК-9); (ПСК-2.6)

**уметь:**

- применять метрологическое обеспечение, методы организации и проведения измерений и испытаний; применять систему нормативных документов в целях сертификации продукции и услуг в геофизике (ОК-3); (ПК-9); (ПСК-2.6)

-профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения

-выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях (ПК-9) ,(ПСК-2.6)

**владеть:**

- навыками методически правильного измерения физических величин и обработки измерительной информации; обеспечения единства и требуемой точности измерений в геологоразведке (ПК-9) ,(ПСК-2.6)

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ                    |                              | Всего часов/зач.ед. |              | Семестры     |              |
|---------------------------------------|------------------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|
|                                       |                              |                     |              | 4 семестр    | 7 семестр    |
|                                       |                              | ОФО                 | ЗФО          | ОФО          | ЗФО          |
| <b>Контактная работа (всего)</b>      |                              | 32/0,88             | 8/0,22       | 32/0,88      | 8/0,22       |
| В том числе:                          |                              |                     |              |              |              |
| Лекции                                |                              | 16/0,44             | 4/0,11       | 16/0,44      | 4/0,11       |
| Лабораторные работы                   |                              | 16/0,44             | 4/0,11       | 16/0,44      | 4/0,11       |
| <b>Самостоятельная работа</b>         |                              | 40/1,11             | 64/1,77      | 40/1,11      | 64/1,77      |
| В том числе:                          |                              |                     |              |              |              |
| Вопросы для самостоятельного изучения |                              | 40/1,11             | 64/1,77      | 40/1,11      | 64/1,77      |
| Вид промежуточной аттестации          |                              | <b>зачет</b>        | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>Всего в часах</b>         | <b>72</b>           | <b>72</b>    | <b>72</b>    | <b>72</b>    |
|                                       | <b>Всего в зач. единицах</b> | <b>2</b>            | <b>2</b>     | <b>2</b>     | <b>2</b>     |

#### 5. Содержание разделов

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| № пп | Наименование раздела дисциплины   | ОФО             |                |             | ЗФО             |                |             |
|------|---|-----------------|----------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|
|      |   | Лекц. зан. часы | Лаб. зан. часы | Всего часов | Лекц. зан. часы | Лаб. зан. часы | Всего часов |
| 1    | Цель и задачи дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».       | 2/0,05          |                | 2/0,05      | 2/0,05          |                | 2/0,05      |
| 2    | Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Средства измерений. | 4/0,11          | 4/0,11         | 8/0,22      | 2/0,05          | 4/0,11         | 6/0,16      |
| 3    | Метрологическая служба Российской Федерации.                                | 2/0,05          |                | 2/0,05      |                 |                |             |
| 4    | Стандартизация. Построение системы стандартов                               | 2/0,05          | 4/0,11         | 6/0,16      |                 |                |             |
| 5    | Классификация и кодирование стандартов и документов. Разработка стандартов. | 2/0,05          | 4/0,11         | 6/0,16      |                 |                |             |
| 6    | Сертификация. Обязательная и добровольная сертификация                      | 2/0,05          | 4/0,11         | 6/0,16      |                 |                |             |

|               |   |         |         |         |        |        |        |
|---------------|---|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| 7             | Научно-техническое обеспечение сертификации<br>Обеспечение качества<br>сертификации | 2/0,05  |         | 2/0,05  |        |        |        |
| <b>Всего:</b> |   | 16/0,44 | 16/0,44 | 32/0,88 | 4/0,11 | 4/0,11 | 8/0,22 |

## 5.2. Лекционные занятия

| № пп | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела   |
|------|---|--|
| 1    | 2   | 3  |
| 1    | <b>Цель и задачи дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»</b>             | <p>Предмет метрологии и ее место среди других наук. Краткая историческая справка о развитии метрологии.</p> <p>Теоретические основы метрологии. Единство измерений. Предметы и явления окружающего мира как объекты познания. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, физические величины, количественные и качественные проявления свойств объектов геофизических и геологических исследований. Специфика геофизических величин.</p> <p>Понятие об измерении. Измерительное преобразование. Основные элементы процесса измерения. Классификация измерений. Теория воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров (теория единства измерений). Понятие об эталонах. Передача размера единиц от эталона к рабочим эталонам и рабочим средствам измерений. Поверочные схемы.</p>                                |
| 2    | <b>Погрешности измерений<br/>Обработка результатов измерений<br/>Средства измерений</b> | <p>Понятие о погрешности. Классификация погрешностей. Основные принципы оценивания погрешностей. Систематические погрешности. Классификация систематических погрешностей. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Случайные погрешности. Вероятностное описание случайных погрешностей.</p> <p>Точечные оценки законов распределения. Оценки математического ожидания и дисперсии. Грубые погрешности и методы их исключения. Критерии исключения грубых погрешностей.</p> <p>Методы измерений: прямые, косвенные, совместные и совокупные.</p> <p>Обработка результатов прямых многократных измерений. Обработка результатов прямых многократных равноточных и неравноточных измерений. Идентификация закона распределения результатов измерений. Критерий Пирсона. Составной критерий. Технические измерения. Обработка</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | результатов совместных измерений. Обработка результатов совокупных измерений.   |
| 3 | <b>Метрологическая служба Российской Федерации</b>                                   | <p>Государственная система обеспечения единства измерений. Государственные испытания средств измерений. Государственная система приборов. Система стандартов в области метрологии и другой нормативной метрологической документации. Международные метрологические организации.</p> <p>Метрологическое обеспечение предприятий геологической разведки.</p> <p>Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения.</p>   |
| 4 | <b>Стандартизация. Построение системы стандартов</b>                                 | <p>Цели и функции стандартизации. Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции. Концепция системы стандартизации России. Государственная система стандартизации РФ. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Важнейшие стандарты различных систем: Государственная система стандартов (ГСС), система документации, определяющая показатели качества, надежности и долговечности продукции (СПКП), система разработки и постановки продукции на производство, система стандартов по охране природы. Типовая структура стандарта.</p> |
| 5 | <b>Классификация и кодирование стандартов и документов<br/>Разработка стандартов</b> | <p>Методы классификации объектов. Общероссийские классификаторы. Обозначения стандартов. Стандартизация и применение информационных знаков.</p> <p>Причины разработки стандартов. Участники разработки стандартов. Процедура разработки стандарта. Технический уровень требований стандартов. Применение стандартов. Нормативные документы и стандарты для сертификации.</p> <p>Ответственность при использовании стандартов. Государственный надзор и контроль за соблюдением государственных стандартов.</p>  |

| 1 | 2   | 3  |
|---|---|--|
| 6 | <p><b>Сертификация<br/>Обязательная и<br/>добровольная<br/>сертификация</b></p>                             | <p>Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. История развития сертификации в России и за рубежом. Современные тенденции развития сертификации. Взаимосвязь стандартизации и сертификации. Отраслевые особенности сертификации.</p> <p>Законы РФ «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «О стандартизации», «Об обеспечении единства измерений». Стандартизация объектов сертификации в виде нормативных документов на продукцию, услуги, системы качества и персонал. Серия стандартов ГОСТ Р ИСО 9000. Стандарты на методы исследований и проверок. Нормативные документы, регламентирующие деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий. Стандарты серии ГОСТ Р 51000 EN 45000.</p> <p>Причины разделения сертификации на регулируемую законами (обязательную) и нерегулируемую (добровольную) области.</p> <p>Основные цели и задачи систем сертификации. Условия осуществления сертификации. Правила построения системы</p> <p>Определение схемы сертификации. Схемы сертификации продукции и услуг в Российской Федерации. Правила и порядок проведения сертификации. Сертификация услуг. Основные этапы сертификации услуг. Требования к содержанию сертификата соответствия на услуги.</p> <p>Сертификация персонала. Особенности сертификации специалистов. Отличие аттестации и сертификации.</p> |
| 7 | <p><b>Научно-техническое<br/>обеспечение<br/>сертификации<br/>Обеспечение качества<br/>сертификации</b></p> | <p>Основы сертификационных испытаний. Основы техники измерений параметров продукции. Точность и достоверность сертификационных испытаний и контроля.</p> <p>Сертификация систем качества предприятий. Основные этапы сертификации систем качества (СК): предварительная оценка документации СК, составление экспертизы элементов СК на предприятии, составление акта проверки, решение о сертификации. Состав документов, подтверждающих наличие СК на предприятии. Исторические основы развития стандартизации и сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Международная деятельность в области сертификации.</p>   |

### 5.3. Лабораторный практикум

| №<br>пп       | Наименование раздела<br>дисциплины  | Всего<br>часов |
|---------------|---|----------------|
| 1             | Погрешности измерений.<br>Обработка результатов измерений.<br>Средства измерений. | 4/0,11         |
| 2             | Стандартизация.<br>Построение системы стандартов                                  | 4/0,11         |
| 3             | Классификация и кодирование стандартов и документов.<br>Разработка стандартов.    | 4/0,11         |
| 4             | Сертификация.<br>Обязательная и добровольная сертификация                         | 4/0,11         |
| <b>Всего:</b> |   | <b>16/0,44</b> |

### 5.4. Практические занятия – не предусмотрены

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине: «Метрология, стандартизация и сертификация»

| №<br>пп       | Темы для написания рефератов, докладов  | Количество<br>часов/з.е. |
|---------------|---|--------------------------|
| 1.            | Теоретические основы метрологии.  | 2/0,05                   |
| 2.            | Динамические измерения и характеристики.  | 4/0,11                   |
| 3.            | Обработка результатов прямых и косвенных измерений.                                 | 4/0,11                   |
| 4.            | Разработка стандарта.   | 2/0,05                   |
| 5.            | Законодательная база сертификации.  | 4/0,11                   |
| 6.            | Общие правила построения системы сертификации.                                      | 4/0,11                   |
| 7.            | Схемы сертификации продукции и услуг в рамках системы сертификации.                 | 4/0,11                   |
| 8.            | Технология проведения сертификации продукции.                                       | 2/0,05                   |
| 9.            | Руководство по качеству испытательных лабораторий и органов по сертификации.        | 4/0,11                   |
| 10.           | Правила и порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий. | 4/0,11                   |
| 11.           | Разработка правил сертификата конкретного вида продукции.                           | 4/0,11                   |
| 12.           | Разработка руководства по качеству испытательной лаборатории.                       | 2/0,05                   |
| <b>Всего:</b> |   | <b>40/1,11</b>           |

## **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов**

1. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров.-2-е изд.,перер.и доп.-М.: Изд-во Юрайт, 2013.
2. Сергеев А.Г., Латышев М.В, В.В. Терегеря. Метрология, Стандартизация, Сертификация. Учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Логос, 2001 (библиотека ГГНТУ).
3. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология: Учеб. пособие для вузов. - М.: Логос, 2000 (библиотека ГГНТУ).

### **7. Оценочные средства**

#### **Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Предмет и задачи «Метрологии, стандартизации и сертификации»
2. Основные проблемы метрологии.
3. Специфика геофизических величин.
4. Погрешности измерений. Абсолютная погрешность.
5. Относительная погрешность.
6. Среднеквадратическая погрешность.
7. Методическая погрешность.
8. Инструментальная погрешность.
9. Личные погрешности.
10. Систематические погрешности.
11. Случайные погрешности.
12. Статические погрешности.
13. Динамические погрешности.
14. Аддитивные и мультипликативные погрешности.
15. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
16. Воспроизведение основной единицы.
17. Воспроизведение производной единицы.
18. Передача размера единицы.
19. Хранение единицы.
20. Эталоны единиц физических величин.
21. Свойства эталоны (неизменность, воспроизводимость, сличаемость).
22. Виды эталонов. Первичный эталон.
23. Специальный эталон.
24. Государственный эталон.
25. Вторичный эталон.
26. Рабочий эталон.
27. Поверочные схемы. Государственная поверочная схема.
28. Ведомственная поверочная схема.
29. Локальная поверочная схема.
30. Поверка средств измерений. Способы поверки средств измерений.



### **Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Стандартные образцы. Их предназначение.
2. Деление СО по сферам действия (государственные, отраслевые, СО предприятия).
3. Истинное значение физической величины.
4. Действительное значение физической величины.
5. Погрешность результата и средства измерения.
6. Случайная погрешность.
7. Систематическая погрешность.
8. Прогрессирующая погрешность.
9. Грубая погрешность.
10. Абсолютная, относительная погрешности.
11. Приведенная погрешность.
12. Аддитивные, мультипликативные и нелинейные погрешности.
13. Основная и дополнительная погрешности.
14. Статическая и динамическая погрешности.
15. Основные принципы оценивания погрешностей.
16. Цели и функции стандартизации.
17. Определение стандарта.
18. Государственная система стандартизации.
19. Российские организации по стандартизации.
20. Международные организации по стандартизации.
21. Цели и объекты сертификации.
22. Обязательная и добровольная сертификация.
23. Обеспечение качества сертификации.

#### **Образец билета на 1 рубежную аттестацию:**

Грозненский государственный нефтяной технический университет  
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»  
Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»  
ИНГ, Специальность: НИ, семестр \_

#### **Билет № 1**

1. Основные проблемы метрологии.
2. Виды эталонов

#### **Образец билета на 2 рубежную аттестацию:**

Грозненский государственный нефтяной технический университет  
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»  
Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»  
ИНГ, Специальность: НИ, семестр \_

#### **Билет № 1**

1. Стандартные образцы
2. Цели и функции стандартизации

### **Вопросы к зачету**

1. Предмет и задачи «Метрологии, стандартизации и сертификации»
2. Основные проблемы метрологии.

3. Специфика геофизических величин.
4. Погрешности измерений.
5. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
6. Эталоны единиц физических величин.
7. Поверочные схемы.
8. Стандартные образцы. Их предназначение.
9. Цели и функции стандартизации.
10. Разработка стандартов.
11. Государственная система стандартизации.
12. Российские организации по стандартизации.
13. Международные организации по стандартизации.
14. Основные цели и объекты сертификации.
15. Обязательная и добровольная сертификация

**Образец билета на зачет:**

Грозненский государственный нефтяной технический университет  
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»  
Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»  
ИНГ, Специальность: НИ, семестр \_

**Билет № 1**

1. Погрешности измерений.
2. Поверочные схемы.
3. Эталоны единиц физических величин.

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

**а) основная литература**

1. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров.-2-е изд., перер. и доп.-М.: Изд-во Юрайт, 2013.

**б) дополнительная литература**

1. Сергеев А.Г., Латышев М.В, В.В. Терегеря. Метрология, Стандартизация, Сертификация. Учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Логос, 2001 (библиотека ГГНТУ).

2. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология: Учеб. пособие для вузов. - М.: Логос, 2000 (библиотека ГГНТУ).

**в) программное обеспечение**

- электронный конспект лекций
- презентации для лекционных занятий

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- лаборатория обработки и интерпретации геофизических данных (аудитория 3-24 а)
- лаборатория геоинформационных технологий.

**Разработчик:**

**разработчик:**

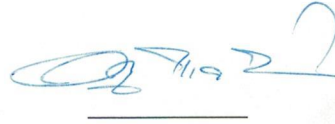
Ст. преп. кафедры «Прикладная  
геофизика и геоинформатика»



/С.С.-А.Гацаева/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «Прикладная  
геофизика и геоинформатика»



/А.С.Эльжаев/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Геофизика»

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Геофизический институт»

Кафедра

«Геофизический институт»

Квалификация

горный инженер-геофизик