




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

«Подземная разработка рудных  
месторождений»

 Н.А. Николайчук

« 17 » 01 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
горного дела и комплексного  
освоения георесурсов

 В.Н. Макишин

« 17 » 01 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле

**Направление подготовки 21.05.04 Горное дело**

специализация «Подземная разработка рудных месторождений»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5-6

лекции 72 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 28/пр. 12/лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 108 час.

в том числе с использованием МАО 40 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы – 0

курсовая работа / курсовой проект – нет

зачет – 5 семестр

экзамен - 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горного дела и комплексного освоения георесурсов, протокол № 5 от « 17 » января 2020 г.

Заведующий кафедрой горного дела и комплексного освоения георесурсов В.Н. Макишин  
Составитель: ст.преподаватель кафедры ГД и КОГР Д.Н.Николайчук

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины**

«Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело, по специализации «Подземная разработка рудных месторождений» и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.25).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 72 часа, практические занятия 36 часов и самостоятельная работа студента 72 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену. Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 и 6 семестрах. Форма контроля в 5 семестре – зачет, в 6 – экзамен.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» опирается на ранее изученные дисциплины, такие как «Физика», «Геология», «Физика горных пород», «Горнопромышленная экология», «Горное дело и окружающая среда», «Основы горного дела», «Информатика в горном деле», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Геодезия». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплины «Проектирование горнотехнических зданий и сооружений» и других.

### **Цели дисциплины:**

– формирование знаний об основах метрологии, средствах измерения и метрологических характеристиках;

– дать представление о методах измерений, испытаний и контроля качества продукции, методах и средствах формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учётом экономических, правовых и иных требований.

### Задачи дисциплины:

- Изучить основы законодательной метрологии;
- Получить навыки разработки локальных поверочных схем по видам и средствам измерений, проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений;
- Получить навыки по участию в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля.

Для успешного изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-7 - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОПК-7 - умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов;

ОПК-9 - владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  |
|--|--------------------------------|--|
| <b>ОПК-1</b><br>способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Знает                          | методы и принципы информационного обеспечения в метрологии, стандартизации и сертификации, основанные на законодательных и правовых актах, нормативных документах и методических материалах с учетом основных требований информационной безопасности |
|  | Умеет                          | анализировать и принимать компетентные решения для обеспечения информационной метрологической достаточности  |

|  |         |   |
|--|---------|---|
|  | Владеет | навыками выполнения работ по информационному обеспечению и метрологическому контролю с применением современных коммуникационных технологий  |
| <p><b>ПК-6</b><br/>использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов<br/>готовностью демонстрировать, навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> | Знает   | основные нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов  |
|  | Умеет   | анализировать и управлять ситуацией в сфере по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов   |
|  | Владеет | навыками разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов   |
| <p><b>ПК-20</b><br/>умение 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 выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</p>  | Знает   | государственную систему стандартизации межотраслевые системы (комплексы) стандартов, международную и региональную стандартизацию, основные понятия, цели и объекты сертификации, правовое обеспечение сертификации, правила и порядок проведения сертификации                                   |
|  | Умеет   | находить и обрабатывать метрологическую информацию разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности |
|  | Владеет | навыками самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; способностью осуществлять  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | профессиональную деятельность в условиях производства, в соответствии с современными производственными технологиями и нормативами; информационными средствами и технологиями |
|--|--|--|

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: использование презентаций и видео материалов при изложении лекционного материала.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Раздел I. Метрология. Метрологическое обеспечение. (28 час.)**

### **Тема 1. Введение. (2 час.)**

Краткий исторический обзор развития метрологии, стандартизации и сертификации. Правовые основы, цели, задачи и объекты.

### **Тема 2. Основные положения в области метрологии. (4 час.)**

Метрология: основные понятия и определения. Задачи метрологии. Нормативно – правовая основа метрологического обеспечения точности. Международная система единиц. Единство измерений. Метрологическая служба. Основные термины и определения. Международные организации по метрологии.

### **Тема 3. Метрологические службы предприятий. (8 час.)**

Поверочные схемы. Правовые основы метрологической деятельности. Организационные основы метрологического обеспечения в РФ. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы Федеральных органов управления и юридических лиц. Государственный метрологический контроль и надзор за СИ. Международное сотрудничество в области метрологии

### **Тема 4. Виды и характеристики измерений. (6 час.)**

Основные этапы измерений. Методы и средства измерений. Понятие об испытании и контроле. Основные понятия теории погрешностей.

### **Тема 5. Универсальные и специальные средства измерения. (8 час.)**

Простейшие средства измерения. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус. Нониусы, их назначение и устройство. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер. Точность, пределы измерения, проверка настройки микрометрического инструмента. Чтение показаний, правила измерений. Выбор средств измерения линейных величин. Гарантированный допуск и его связь с погрешностью инструмента. Допустимая погрешность измерений. Выбор средств измерения по погрешности.

## **Раздел II. Стандартизация. (24 час.)**

### **Тема 6. Основные понятия в области стандартизации (4 час.)**

Стандартизация, стандарт. Стандартизация и ее разновидности. Цели и задачи стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация. Международная организации по стандартизации (ИСО). Внедрение международных стандартов в отечественную нормативную документацию. Принципы стандартизации. Основные методы стандартизации.

### **Тема 7. Организация работ по стандартизации. (6 час.)**

Органы и службы стандартизации в Российской Федерации и их функции. Осуществление государственного контроля и надзора. Информационное обеспечение. Цели, принципы создания, структура стандартов. Понятие об экономической эффективности стандартизации.

### **Тема 8. Государственные виды стандартов. (6 час.)**

Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. Применение нормативных документов и характер их требований. Стандартизация и кодирование информации о товаре. Международное сотрудничество в области стандартизации.

### **Тема 9. Общие принципы взаимозаменяемости. (8 час.)**

Термины: точность, погрешность. Причины появления погрешностей геометрических параметров. Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости: полная и неполная, геометрическая и функциональная, внешняя и внутренняя. Основные принципы взаимозаменяемости и ее связь с эксплуатационными требованиями, технологией производства. Роль взаимозаменяемости в рациональном производстве и ее эффективность.

## **Раздел III. Сертификация. (20 час.)**

### **Тема 10. Сертификация продукции и услуг. (4 час.)**

Основные понятия. Социально – экономические функции и эффективность сертификации. Становление и развитие сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции

### **Тема 11. Обязательная и добровольная сертификация. (4 час.)**

Испытательные лаборатории. Сущность обязательной и добровольной сертификации. Оформление сертификата. Организационные основы



добровольной сертификации. Нормативные документы по сертификации. Технический регламент.

### **Тема 12. Системное управление качеством. (8 час.)**

Система показателей качества продукции. Оценка и методы оценки качества продукции. Контроль и методы контроля качества. Единая система государственного управления качеством продукции. Основные понятия и определения в области качества продукции. Классификация и номенклатура показателей качества.

### **Тема 13. Виды программных документаций. (4 час.)**

Спецификация. Ведомость держателей подлинников. Программа и методика испытаний. Эксплуатационные документы.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий.

### **5 семестр. Практические занятия (18 час.)**

**Занятие 1.** Перевод национальных не метрических единиц измерения в единицы международной системы СИ. (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 2.** Выбор средств измерения. (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 3.** Расчет точностных параметров стандартных соединений. (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 4.** Выбор посадок в системе отверстия и вала. (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 5** Определение шероховатости поверхности. (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**6 семестр. Практические занятия (18 час.)**

**Занятие 6.** Изучение технического законодательства, как основы деятельности по стандартизации, метрологии и сертификации (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение письменной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 7.** Государственный контроль и надзор. Особенности для разных видов продукции. (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение письменной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 8.** Работа со стандартами системы стандартизации в Российской Федерации. (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Ознакомление со стандартами РФ.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение письменной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 9.** Ознакомление со структурой и содержанием стандартов разных видов. (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение описательной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины    | Коды и этапы формирования компетенций |         | Оценочные средства |  |
|-------|---|---------------------------------------|---------|--------------------|--|
|       |   |                                       |         | текущий контроль   | промежуточная аттестация                       |
| 1     | Метрология.<br>Метрологическое обеспечение. | ОПК-1                                 | знает   | УО-1               | экзамен<br>(вопросы 1, 12, 13, 14, 21, 23, 37) |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1               |  |
|       |   |                                       | владеет | УО-1               |  |
|       |   | ПК-6                                  | знает   | УО-1, ПР-2         | экзамен<br>(вопросы 15, 16, 32, 36, 38, 41)    |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1, ПР-2         |  |
|       |   |                                       | владеет | УО-1, ПР-2         |  |
|       |   | ПК-20                                 | знает   | УО-1, ПР-2         | экзамен<br>(вопросы 17, 18, 19, 20, 35, 39)    |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1, ПР-2         |  |
|       |   |                                       | владеет | УО-1, ПР-2         |  |
| 2     | Стандартизация.                             | ОПК-1                                 | знает   | УО-1               | экзамен<br>(вопросы 2, 3, 22, 25, 44, 45)      |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1               |  |
|       |   |                                       | владеет | УО-1               |  |
|       |   | ПК-6                                  | знает   | УО-1, ПР-2         | экзамен<br>(вопросы 4, 6, 23, 30, 46)          |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1, ПР-2         |  |
|       |   |                                       | владеет | УО-1, ПР-2         |  |
|       |   | ПК-20                                 | знает   | УО-1, ПР-2         | экзамен<br>(вопросы 28, 29, 31, 33, 34, 50)    |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1, ПР-2         |  |
|       |   |                                       | владеет | УО-1, ПР-2         |  |
| 3     | Сертификация.                               | ОПК-1                                 | знает   | УО-1               | экзамен<br>(вопросы 5, 7, 26, 27)              |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1               |  |
|       |   |                                       | владеет | УО-1               |  |
|       |   | ПК-6                                  | знает   | УО-1, ПР-2         | экзамен<br>(вопросы 9, 10, 42, 43, 49 )        |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1, ПР-2         |  |
|       |   |                                       | владеет | УО-1, ПР-2         |  |
|       |   | ПК-20                                 | знает   | УО-1, ПР-2         | экзамен<br>(вопросы 11, 40, 47, 48)            |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1, ПР-2         |  |
|       |   |                                       | владеет | УО-1, ПР-2         |  |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебно-методическое пособие, Белкина О. В. – Владивосток: Издательство Дальневосточного университета, 2010.  
<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/feFu:2084>
2. Стандартизация в разработке и освоении новой техники: учебное пособие для вузов, Рублев В. П. - Владивосток Издательство Дальневосточного технического университета, 2007.  
<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/feFu:5370>
3. Стандартизация: Учебное пособие, Горбенко Ю.М., Сащенко А.Ю., Яблокова В.С. - Владивосток Издательство Дальневосточного федерального университета, 2017.  
<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/feFu:1834>
4. Управление качеством. Учебное пособие, Шкарина Т.Ю., Набокова А.А., Чуднова О.А. - Владивосток Издательский дом Дальневосточного федерального университета, 2015.  
<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/feFu:1417>
5. Нормоконтроль в курсовом и дипломном проектировании. Оформление и презентации: Учебное пособие, Сергеев А.Ю., Дорошев Ю.С. - Владивосток Издательство дом Дальневосточного федерального университета, 2013.  
<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/feFu:1858>

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Основы технического регулирования: Учебное пособие для вузов, Белобрагин В.Я. , - М.: РИА «Стандарты и качество», 2005. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:342714&theme=FEFU>
2. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:299527&theme=FEFU>
3. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (принят ГД ФС РФ 11.06.2008). Режим доступа [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_77904/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/)

4. Федеральный закон от 27.12.2002г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Режим доступа  
<http://www.concultan.ru/popular/techreg/>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Библиотека ДВФУ. <https://www.dvfu.ru/library/>
2. Библиотека НИТУ МИСиС. <http://lib.misis.ru/elbib.html>
3. Библиотека Санкт-Петербургского горного университета.  
<http://www.spmi.ru/biblio>
4. Горный информационно-аналитический бюллетень.  
<http://www.gornaya-kniga.ru/periodic>
5. Научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru/titles.asp>
6. Справочная система «Гарант». <http://garant.ru/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Используемое в учебном процессе программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
2. Графический редактор AutoCAD;
3. Графический редактор MathCAD, MathLab;
4. Программа для чтения файлов в формате \*.PDF: Adobe Reader (Adobe Acrobat)

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Используются иллюстративные видеоматериалы (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемые на современном оборудовании, ведение лабораторных работ, опросы в интерактивном режиме. Для углубленного изучения конкретного раздела дисциплины практикуется написание рефератов и оформление презентаций. В процессе преподавания дисциплины

«Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» в качестве формы промежуточной аттестации студентов используется методика ежемесячной аттестации обучающегося по итогам выполнения практических работ. Рекомендуется использовать тестирование в качестве формы текущей аттестации студентов. Практикуется активное использование преподавателями инновационных методов обучения, предусматривающих актуализацию творческого потенциала и самостоятельности студентов организация деловых игр и дискуссий по актуальным вопросам теории и практики, использование информационно - справочных систем и Интернет – ресурсов.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов.

Оборудование рабочих мест:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- измерительный инструмент;
- учебно-методические материалы.



Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле»  
**Направление подготовки 21.05.04 «Горное дело»**  
специализация «Подземная разработка рудных месторождений»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2020**

## План-график выполнения самостоятельной работы

по дисциплине

**5 семестр.**

| № п/п | Дата/сроки выполнения  | Вид самостоятельной работы   | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля                            |
|-------|------------------------|--|---------------------------------------|---|
| 1     | 4 неделя семестра      | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1.   | 2                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 2     | 8 неделя семестра      | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 2, 3 | 4                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 3     | 12 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического задания 4   | 4                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 4     | 16 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 5    | 4                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 5     | 18 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой   | 2                                     | Тестирование                              |
|       | Итого                  |  | 16                                    |   |
| 6     | Экзаменационная сессия | Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций                                   | 16                                    | Зачет                                     |

**6 семестр.**

| № п/п | Дата/сроки выполнения  | Вид самостоятельной работы   | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля                            |
|-------|------------------------|--|---------------------------------------|---|
| 1     | 4 неделя семестра      | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 6  | 4                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 2     | 8 неделя семестра      | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 7  | 2                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 3     | 12 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического задания 8 | 4                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 4     | 16 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 9. | 4                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 5     | 18 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой   | 2                                     | Тестирование                              |
|       | Итого                  |  | 16                                    |   |
| 6     | Экзаменационная сессия | Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций                                 | 16                                    | Экзамен                                   |

## **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентами практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

Практические занятия проводятся преподавателем в виде собеседования, на котором студент предъявляет выполненные практические задания (задачи), обосновывает принятые решения, защищает полученные результаты.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

### **Критерии оценки при собеседовании:**

- 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой

раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Основные задачи метрологии и метрологического обеспечения.
2. Основные понятия сертификации.
3. Основные операции процедуры измерения; как они реализуются при измерении.
4. Становление и развитие сертификации в РФ.
5. Средства измерений
6. Сущность стандартизации.
7. Классификация измерений.
8. Правовые основы стандартизации в РФ.
9. Понятия испытания и контроля.
10. Виды стандартов, применяемых в РФ.
11. Понятие об эталонах.

12. Понятие о погрешности.
13. Обработка результатов прямых и многократных измерений.
14. Понятие о поверке средств измерений
15. Калибровка средств измерений.
16. Аккредитация средств измерений.
17. Участники обязательной сертификации и их функции.
18. Порядок разработки государственных стандартов.
19. Правовые основы метрологической деятельности.
20. Исторические основы развития стандартизации.
21. Обработка результатов измерений.
22. Основные положения квалиметрии.
23. Международное сотрудничество в области метрологии.
24. Международная система единиц (система СИ).
25. Организация и порядок проведения добровольной сертификации

### **Методические рекомендации по оформлению пояснительных записок**

Практические задания оформляются в виде отдельных пояснительных записок.

Текстовая часть практических заданий выполняется на компьютере. Параметры страницы формата А4: левое поле –2,5 см, правое –1,0 см, верхнее и нижнее –2,0 см.

Шрифт основного текста – Times New Roman, размер шрифта – 14, выравнивание текста – «по ширине страницы», начертание шрифта – обычное. Для выделения основных слов и постановки акцента в выражениях можно применять начертание «полужирный» (Bold) или «курсив» (Italic).

Форматирование абзацев: текст без левого отступа от границы поля, абзацный отступ – 1 см или по умолчанию, междустрочный интервал одинарный, автоматический перенос слов.

Листы (страницы) пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

На титульном листе и задании номер страницы не выводится, на последующих листах (страницах) номер проставляется в правом верхнем углу листа (страницы).

Построение пояснительной записки, порядок нумерации разделов и подразделов, оформление рисунков, таблиц, списков, формул и других элементов текста принимается в соответствии с требованиями ЕСКД.

В пояснительной записке приводится список использованных источников, оформляемый в соответствии с требованиями ЕСКД.

В конце пояснительной записки располагается содержание, оформляемое по рекомендациям того же источника.

*Образец титульного листа*



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**кафедра горного дела и комплексного освоения георесурсов**  
**специальность 21.05.04 «Горное дело»**  
**специализация «Шахтное и подземное строительство»**

**ДИСЦИПЛИНА**

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

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № \_\_\_\_**

Выполнил:  
студент группы С35046

\_\_\_\_\_

Оценка:

\_\_\_\_\_

Принял:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Владивосток**

**201\_\_**





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном  
деле»  
Направление подготовки **21.05.04 «Горное дело»**  
специализация «Подземная разработка рудных месторождений»  
Форма подготовки **очная**

**Владивосток**  
**2020**

**Паспорт Фонда оценочных средств  
дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном  
деле»**

| <b>Код и формулировка компетенции</b>  | <b>Этапы формирования компетенции</b> |   |
|--|---------------------------------------|---|
| <p><b>ОПК-1</b><br/>способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>   | Знает                                 | методы и принципы информационного обеспечения в метрологии, стандартизации и сертификации, основанные на законодательных и правовых актах, нормативных документах и методических материалах с учетом основных требований информационной безопасности  |
|  | Умеет                                 | анализировать и принимать компетентные решения для обеспечения информационной метрологической достаточности   |
|  | Владеет                               | навыками выполнения работ по информационному обеспечению и метрологическому контролю с применением современных коммуникационных технологий  |
| <p><b>ПК-6</b><br/>использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов готовностью демонстрировать, навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> | Знает                                 | основные нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов              |
|  | Умеет                                 | анализировать и управлять ситуацией в сфере по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов |
|  | Владеет                               | навыками разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов |
| <p><b>ПК-20</b><br/>умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в</p>  | Знает                                 | государственную систему стандартизации межотраслевые системы (комплексы) стандартов, международную и региональную стандартизацию, основные  |

|  |         |  |
|--|---------|--|
| <p>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 выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</p> |         | <p>понятия, цели и объекты сертификации, правовое обеспечение сертификации, правила и порядок проведения сертификации</p>  |
|  | Умеет   | <p>находить и обрабатывать метрологическую информацию разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности</p>                             |
|  | Владеет | <p>навыками самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; способностью осуществлять профессиональную деятельность в условиях производства, в соответствии с современными производственными технологиями и нормативами; информационными средствами и технологиями</p> |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                          |   |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|---|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация |   |
| 1     | Метрология. Метрологическое обеспечение. | ОПК-1                                 | знает              | УО-1                     | экзамен (вопросы 1, 12, 13, 14, 21, 23, 37) |
|       |  |                                       | умеет              | УО-1                     |   |
|       |  |                                       | владеет            | УО-1                     |   |
|       |  | ПК-6                                  | знает              | УО-1, ПР-2               | экзамен (вопросы 15, 16, 32, 36, 38, 41)    |
|       |  |                                       | умеет              | УО-1, ПР-2               |   |
|       |  |                                       | владеет            | УО-1, ПР-2               |   |
|       |  | ПК-20                                 | знает              | УО-1, ПР-2               | экзамен (вопросы 17, 18, 19, 20, 35, 39)    |
|       |  |                                       | умеет              | УО-1, ПР-2               |   |
|       |  |                                       | владеет            | УО-1, ПР-2               |   |
| 2     | Стандартизация.                          | ОПК-1                                 | знает              | УО-1                     | экзамен (вопросы 2, 3, 22, 25, 44, 45)      |
|       |  |                                       | умеет              | УО-1                     |   |
|       |  |                                       | владеет            | УО-1                     |   |
|       |  | ПК-6                                  | знает              | УО-1, ПР-2               | экзамен (вопросы 4, 6, 23, 30, 46)          |
|       |  |                                       | умеет              | УО-1, ПР-2               |   |
|       |  |                                       | владеет            | УО-1, ПР-2               |   |
|       |  | ПК-20                                 | знает              | УО-1, ПР-2               | экзамен (вопросы 28, 29, 31, 33, 34, 50)    |
|       |  |                                       | умеет              | УО-1, ПР-2               |   |
|       |  |                                       | владеет            | УО-1, ПР-2               |   |
| 3     | Сертификация.                            | ОПК-1                                 | знает              | УО-1                     | экзамен (вопросы 5, 7, 26, 27)              |
|       |  |                                       | умеет              | УО-1                     |   |

|  |       |         |            |                                      |
|--|-------|---------|------------|--------------------------------------|
|  |       | владеет | УО-1       |                                      |
|  | ПК-6  | знает   | УО-1, ПР-2 | экзамен (вопросы 9, 10, 42, 43, 49 ) |
|  |       | умеет   | УО-1, ПР-2 |                                      |
|  |       | владеет | УО-1, ПР-2 |                                      |
|  | ПК-20 | знает   | УО-1, ПР-2 | экзамен (вопросы 11, 40, 47, 48)     |
|  |       | умеет   | УО-1, ПР-2 |                                      |
|  |       | владеет | УО-1, ПР-5 |                                      |

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  | критерии  | показатели   |
|--|--------------------------------|--|---|--|
| <b>ОПК-1</b><br>способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | знает (пороговый уровень)      | методы и принципы информационного обеспечения в метрологии, стандартизации и сертификации, основанные на законодательных и правовых актах, нормативных документах и методических материалах с учетом основных требований информационной безопасности | Знание определений и основных понятий предметной области, основных законодательных актов и нормативных документов.                          | Способность к грамотному решению задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий |
|  | умеет (продвинутый)            | анализировать и принимать компетентные решения для обеспечения информационной метрологической достаточности  | Умение выполнять работы по метрологическому контролю, используя соответствующее современное оборудование                                    | Способность выполнять оценку производственных технологических параметров с учетом основных информационных требований ТБ  |
|  | владеет (высокий)              | навыками выполнения работ по информационному обеспечению и метрологическому контролю с применением современных коммуникационных технологий   | Владение навыками воздействия на производственный процессы; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой                          | Способность к использованию контрольно-измерительной аппаратуры; ведению текущей документации в соответствии с требованиями ПБ   |
| <b>ПК-6</b><br>использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и   | знает (пороговый уровень)      | основные нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и  | Знание основных нормативных и правовых документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации | Способность контролировать производственные процессы на предприятии на этапах проектирования и эксплуатации, в соответствии с правилами и нормами                                  |

|   |                           |   |   |   |
|---|---------------------------|---|---|---|
| эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов готовностью демонстрировать, навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов |                           | переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов  | предприятий, эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов   | безопасности и промышленной санитарии   |
|   | умеет (продвинутый)       | анализировать и управлять ситуацией в сфере по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов   | Умение пользоваться контрольно-измерительными приборами; производить замеры и анализировать результаты измерений  | Способность к использованию приборов, производству замеров параметров и анализу полученных результатов  |
| ПК-20 умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и   | владеет (высокий)         | навыками разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов   | Владение основными методами контроля за техногенной нагрузкой производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов | Способность к наблюдениям за состоянием техногенной нагрузки; производству замеров с использованием контрольно-измерительной аппаратуры; выбору основного технологического оборудования при проведении горных выработок и эксплуатации подземных объектов |
|   | знает (пороговый уровень) | государственную систему стандартизации, межотраслевые системы (комплексы) стандартов, международную и региональную стандартизацию, основные понятия, цели и объекты сертификации, правовое обеспечение сертификации, правила и порядок проведения сертификации                                  | Владение основными навыками работы с государственной системой межотраслевых стандартов, знание основных принципов и этапов сертификации   | Способность к выполнению работ по сертификации, понимание аспектов правового обеспечения процессов сертификации   |
| ПК-20 умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и   | умеет (продвинутый)       | находить и обрабатывать метрологическую информацию разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности | Владеет знаниями работы с технической и нормативной документацией в составе творческих коллективов и самостоятельно   | Способность разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и  |

|  |                   |   |  |   |
|--|-------------------|---|--|---|
| иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ |                   |   |  | взрывных работ  |
|  | владеет (высокий) | навыками самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; способностью осуществлять профессиональную деятельность в условиях производства, в соответствии с современными производственными технологиями и нормативами; информационными средствами и технологиями | Владеет навыками разработки необходимой технической и нормативной документации, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности | Способность осуществлять профессиональную деятельность в условиях производства, в соответствии с современными производственными технологиями и нормативами; информационными средствами и технологиями |

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы, и промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических заданий;

- результаты самостоятельной работы.

Тестирование по основным разделам дисциплины.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

| Оценка              | Критерий      | Описание критерия  |
|---------------------|---------------|--|
| Отлично             | 100-85 баллов | Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.  |
| Хорошо              | 85-76 баллов  | Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.   |
| Удовлетворительно   | 75-61 балл    | Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области. |
| Неудовлетворительно | 60-50 баллов  | Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.   |

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме тестового опроса.

(5 семестр)

### Тестовые вопросы по дисциплине

Программа состоит из набора вопросов и ответов к ним. Из предлагаемых ответов отметьте один или несколько правильных знаком (+, v, x, o)

1. Укажите цель метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;+
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

2. Укажите задачи метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;+
- 3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;+
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;+
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту;+
- 6) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.+

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

- 1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;+
- 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:



- 1) применение узаконенных единиц измерения;+
  - 2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
  - 3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;+
  - 4) проведение измерений компетентными специалистами.
5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:
- 1) законодательная метрология;
  - 2) практическая метрология;
  - 3) прикладная метрология;
  - 4) теоретическая метрология;+
  - 5) экспериментальная метрология.
6. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:
- 1) законодательная метрология;+
  - 2) практическая метрология;
  - 3) прикладная метрология;
  - 4) теоретическая метрология;
  - 5) экспериментальная метрология.
7. Укажите объекты метрологии:
- 1) Ростехрегулирование;
  - 2) метрологические службы;
  - 3) метрологические службы юридических лиц;
  - 4) нефизические величины;+
  - 5) продукция;
  - 6) физические величины.+
8. Как называется качественная характеристика физической величины:
- 1) величина;
  - 2) единица физической величины;
  - 3) значение физической величины;
  - 4) размер;
  - 5) размерность+.
9. Как называется количественная характеристика физической величины:
- 1) величина;
  - 2) единица физической величины;
  - 3) значение физической величины;
  - 4) размер;+
  - 5) размерность.
10. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:
- 1) действительное;
  - 2) искомое;
  - 3) истинное;+
  - 4) номинальное;

5) фактическое.

11. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

- 1) действительное;+
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

12. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:

- 1) величина;
- 2) единица величины;+
- 3) значение физической величины;
- 4) показатель;
- 5) размер.

13. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:

- 1) внесистемная,
- 2) дольная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) основная.+

14. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:

- 1) основная;
- 2) производная;+
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) дольная.

15. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;+
- 4) основная;
- 5) производная.

16. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;+
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

17. Назовите субъекты государственной метрологической службы.

- 1) РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЕ+
- 2) Государственный научный метрологический центр;+
- 3) метрологическая служба отраслей;
- 4) метрологическая служба предприятий;
- 5) Российская калибровочная служба;
- 6) центры стандартизации, метрологии и сертификации.+

18. Дайте определение понятия «методика измерений»:

- 1) исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;
- 2) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;+
- 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;
- 4) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;
- 5) совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

19. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:

- 1) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений;
- 2) аттестация методик (методов) измерений;
- 3) государственный метрологический надзор;
- 4) метрологическая экспертиза;+
- 5) поверка средств измерений;
- 6) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.

20. Как называется совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины:

- 1) величина;
- 2) значение величин;
- 3) измерение;+
- 4) калибровка;
- 5) поверка.

21. Укажите виды измерений по способу получения информации:

- 1) динамические;

- 2) косвенные;+
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;+
- 6) совместные;+
- 7) совокупные.+

22. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;+
- 4) однократные;+
- 5) прямые;
- 6) статические.

23. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

- 1) динамические;+
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные
- 5) прямые;
- 6) статические.+

24. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам

- 1) абсолютные+
- 2) динамические
- 3) косвенные
- 4) относительные+
- 5) прямые
- 6) статические

25. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:

- 1) при динамических;
- 2) при косвенных;
- 3) при многократных;
- 4) при однократных;
- 5) при прямых;+
- 6) при статических.

26. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:

- 1) дифференциальные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;+
- 5) сравнительные.

27. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:

- 1) преобразовательные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;+
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные

28. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- 1) абсолютные;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;+
- 5) относительные
- 6) прямые.

29. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

- 1) вещественные меры;+
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи;
- 7) стандартные образцы материалов и веществ;
- 8) эталоны.

30. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;+
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки.

31. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;+
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи

32. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, собранных в одном месте:

- 1) измерительные приборы;

- 2) измерительные системы;
- 3) измерительные установки;+
- 4) измерительные преобразователи;
- 5) эталоны.

33. Обнаружение — это:

- 1) свойство измеряемого объекта, общее в количественном отношении для всех одноименных объектов, но индивидуальное в количественном;
- 2) сравнение неизвестной величины с известной и выражение первой через вторую в кратном или дольном отношении;
- 3) установление качественных характеристик искомой физической величины;+
- 4) установление количественных характеристик искомой физической величины.

34. Какие технические средства предназначены для обнаружения физических свойств:

- 1) вещественные меры;
- 2) измерительные приборы;
- 3) измерительные системы;
- 4) индикаторы;+
- 5) средства измерения.

35. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:

- 1) диапазон показаний;+
- 2) точность измерений;+
- 3) единство измерений;
- 4) порог измерений;
- 5) воспроизводимость;
- 6) погрешность.+

36. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;+
- 3) погрешность;
- 4) порог чувствительности;
- 5) цена деления шкалы.

37. Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины:

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;
- 3) порог чувствительности;
- 4) цена деления шкалы;
- 5) чувствительность.+

38. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:

- 1) вещественные меры;

- 2) индикаторы;
  - 3) измерительные преобразователи;
  - 4) стандартные образцы материалов и веществ;
  - 5) эталоны.+
39. Укажите средства поверки технических устройств:
- 1) измерительные системы;
  - 2) измерительные установки;
  - 3) измерительные преобразователи;
  - 4) калибры;
  - 5) эталоны.+
40. Какие требования предъявляются к эталонам:
- 1) размерность;
  - 2) погрешность;
  - 3) неизменность;+
  - 4) точность;
  - 5) воспроизводимость;+
  - 6) сличаемость.+
41. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:
- 1) международные эталоны;
  - 2) вторичные эталоны;
  - 3) государственные первичные эталоны,+
  - 4) калибры;
  - 5) рабочие эталоны;
42. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:
- 1) обязательный характер;+
  - 2) добровольный характер;
  - 3) заявительный характер;
  - 4) правильного ответа нет.
43. Какие эталоны передают информацию о размерах рабочим средствам измерения:
- 1) государственные первичные эталоны;
  - 2) государственные вторичные эталоны;
  - 3) калибры;
  - 4) международные эталоны;
  - 5) рабочие средства измерения;+
  - 6) рабочие эталоны.
44. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:
- 1) поверка;+
  - 2) калибровка;
  - 3) аккредитация;
  - 4) сертификация;
  - 5) лицензирование;
  - 6) контроль;

7) надзор.

45. Калибровка — это:

- 1) совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;
- 2) совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью;
- 3) Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.+

46. Каковы альтернативные результаты поверки средств измерений:

- 1) знак поверки;
- 2) свидетельство о поверке;
- 3) подтверждение пригодности к применению;+
- 4) извещение о непригодности;
- 5) признание непригодности к применению.+

47. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению:

- 1) нанесение знака поверки;+
- 2) нанесение знака утверждения типа;
- 3) выдача извещения о непригодности;
- 4) выдача свидетельства о поверке;+
- 5) выдача свидетельства об утверждении типа.



## Оценочные средства для текущей аттестации

По результатам изучения разделов дисциплины проводится тестирование, представляющее собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

| Критерий      | Описание критерия  |
|---------------|--|
| 100-86 баллов | Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. |
| 85-76 баллов  | Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; использование научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы.   |
| 75-61 балл    | Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий.  |
| 60-50 баллов  | Незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат.  |

Итоговая аттестация производится в форме устного экзамена.

**(6 семестр)**

### ***Вопросы к экзамену***

1. Дайте определение технического регламента.
2. Дайте определение технического стандарта.
3. Назовите основные принципы технического регулирования и стандартизации.
4. Что является объектом технического регулирования?
5. Назовите виды технических регламентов и объясните в чем различие между ними.
6. Назовите методы стандартизации и объясните суть каждого метода.
7. Дайте определение сертификации и подтверждения соответствия.
8. Что такое сертификат соответствия и знак обращения на рынке? Когда он используется?
9. Какие органы составляют организационную основу сертификации и каковы их функции?

10. Назовите формы подтверждения соответствия и приведите примеры.
11. В чем разница между декларированием и обязательным соответствием продукции?
12. Дайте определение основным понятиям метрологии.
13. В чем отличие метрологических характеристик от неметрологических?
14. Перечислите основные метрологические характеристики.
15. В чем заключается нормирование метрологических характеристик?
16. Приведите пример нормируемых метрологических характеристик.
17. Приведите классификацию погрешностей измерения.
18. Назовите причины появления и способы исключения систематических погрешностей.
19. Дайте определение случайной составляющей погрешности измерения.
20. Как оценивают результат при неравноточных измерениях?
21. Дайте определение физической величины.
22. Что такое единство измерений?
23. Назовите основные и дополнительные единицы системы СИ.
24. Поясните на примере отличие эталона от меры?
25. Сформулируйте понятие и основную цель стандартизации.
26. Что такое сертификация?
27. В чем отличие добровольной от обязательной сертификации?
28. Назовите основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
29. Какие службы в РФ занимаются вопросами обеспечения единства измерений?
30. Кто осуществляет поверку и калибровку средств измерений?
31. Что является основной метрологической характеристикой приборов?
32. Какие виды измерений вы знаете?
33. Что такое поверочная схема?
34. Какие средства измерений подлежат поверке, а какие подвергаются калибровке?
35. Что такое метрологическое обеспечение измерительных систем и на чем оно базируется?
36. Что такое погрешность измерений?
37. Какие основные разделы метрологии Вы знаете?
38. Что такое эталон?
39. Что такое компаратор?
40. Какие средства поверки приборов Вы знаете?
41. В чем заключается главная цель метрологии в горном деле?
42. Что такое технический регламент?
43. Что такое коллиматоры и для чего они предназначены?
44. Цель и задачи стандартизации.
45. Категории и виды стандартов.
46. Цели, задачи, объекты, субъекты, принципы, средства, методы стандартизации.

47. Определение технического регулирования, данное в ФЗ «О техническом регулировании».
48. Что является объектами технического регулирования?
49. Цели принятия технических регламентов?
50. Каковы цели национальной системы стандартизации?

Образец экзаменационного билета по дисциплине:



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Дальневосточный федеральный университет (ДФУ)  
Инженерная школа  
Кафедра горного дела и комплексного освоения георесурсов (ГДиКОГР)

2016/2017 учебный год

весенний семестр

Экзаменационный билет № 1

Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле

1. Что такое метрологическое обеспечение измерительных систем и на чем оно базируется?
2. Цели, задачи, объекты, субъекты, принципы, средства, методы стандартизации.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_