

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ГОРНОГО ДЕЛА

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Специальность и специализация  
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП  
2026

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №987) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Васянович Ю.А.*

*Тухбатулин А.Р.*

Утверждена на заседании кафедры горного дела от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. ,  
протокол № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Сертификат                                | 1576663924       |
| Номер транзакции                          | 0000000000FA38B9 |
| Владелец                                  | Кузнецов П.А.    |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов знаний об основах метрологии, средствах измерения и метрологических характеристиках; формирование навыков измерений, испытаний и контроля качества продукции, методах и средствах формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством; ознакомление с оформлением и ведением технической документации по вопросам метрологии, стандартизации и сертификации на горном производстве.

Задачи освоения дисциплины:

1. приобретение теоретических знаний в области основ законодательной метрологии;
2. развитие умений и практических навыков для разработки локальных поверочных схем по видам и средствам измерений, проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений;
3. формирование готовности к участию в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название<br>ОПОП ВО,<br>сокращенное  | Код и<br>формулировка<br>компетенции | Код и<br>формулировка<br>индикатора<br>достижения<br>компетенции | Результаты обучения по дисциплине |                         |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|                                      |                                      |                                                                  | Код<br>результата                 | Формулировка результата |
| 21.05.04<br>«Горное<br>дело»<br>(ГД) |                                      |                                                                  |                                   |                         |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи                                               | Формирование ценностей | Целевые ориентиры    |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|
| <b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>               |                        |                      |
| Воспитание уважения к истории и культуре России                     | Гражданственность      | Дисциплинированность |
| <b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>                  |                        |                      |
| Воспитание чувства долга и ответственности перед семьей и обществом | Гражданственность      | Дисциплинированность |
| <b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>      |                        |                      |

|                                                                                |                          |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления | Жизнь                    | Активная жизненная позиция |
| <b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>                 |                          |                            |
| Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать                             | Права и свободы человека | Жизнелюбие                 |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в обязательную часть учебного плана специальности 21.05.04 Горное дело и проводится в 8 семестре.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «Физика», «Геология», «Химия», «Основы горного дела», «Горнопромышленная экология».

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название<br>ОПОП<br>ВО     | Форма<br>обуче-<br>ния | Часть<br>УП | Семестр<br>(ОФО)<br>или курс<br>(ЗФО,<br>ОЗФО) | Трудо-<br>емкость | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                    |     | СРС | Форма<br>аттес-<br>тации |
|----------------------------|------------------------|-------------|------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------|-------|------|--------------------|-----|-----|--------------------------|
|                            |                        |             |                                                | (З.Е.)            | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-<br>торная |     |     |                          |
|                            |                        |             |                                                |                   |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА                 | КСР |     |                          |
| 21.05.04<br>Горное<br>дело | ОФО                    | С1.Б        | 8                                              | 4                 | 73                            | 36         | 36    | 0    | 1                  | 0   | 71  | Э                        |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы                           | Код результата обучения | Кол-во часов, отведенное на |       |     |     | Форма текущего контроля           |
|---|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------|-----|-----|-----------------------------------|
|   |                                         |                         | Лек                         | Практ | Лаб | СРС |                                   |
| 1 | Метрология. Метрологическое обеспечение | РД1                     | 14                          | 14    | 0   | 27  | Устный опрос, практическая работа |
| 2 | Стандартизация.                         | РД2                     | 12                          | 12    | 0   | 24  | Устный опрос, практическая работа |

|                  |               |     |    |    |   |    |                                      |
|------------------|---------------|-----|----|----|---|----|--------------------------------------|
| 3                | Сертификация. | РДЗ | 10 | 10 | 0 | 20 | Устный опрос,<br>практическая работа |
| Итого по таблице |               |     | 36 | 36 | 0 | 71 |                                      |

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

##### *Тема 1 Метрология. Метрологическое обеспечение.*

Содержание темы: Краткий исторический обзор развития метрологии, стандартизации и сертификации. Правовые основы, цели, задачи и объекты. 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 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 Основные этапы измерений. Методы и средства измерений. Понятие об испытании и контроле. Основные понятия теории погрешностей. 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.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практика .

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальная.

##### *Тема 2 Стандартизация.*

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

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практика .

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальная.

##### *Тема 3 Сертификация.*

Содержание темы: Основные понятия. Социально – экономические функции и эффективность сертификации. Становление и развитие сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции. Испытательные лаборатории. Сущность обязательной и добровольной сертификации. Оформление сертификата. Организационные основы добровольной сертификации. Нормативные документы по сертификации. Технический регламент 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. Спецификация. Ведомость держателей подлинников. Программа и методика испытаний. Эксплуатационные документы. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практика .

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальная.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Практические задания выполняются студентами как аудиторно, так и самостоятельно. В начале занятия преподаватель информирует студентов о требованиях и дает рекомендации по выполнению каждой практической работы.

Работа над практическими заданиями включает: качество проделанных практических работ, посещаемость занятий, результаты самостоятельной работы по выполнению практических заданий.

Подготовке студента к выполнению работ на практическом занятии должно предшествовать изучение литературы, приведенной в списке основной и дополнительной литературы рабочей программы учебной дисциплины. При этом, желательно, чтобы студенты проводили анализ полученной дополнительной информации, анализировали существенные дополнения и ставили вопросы. В процессе самостоятельной подготовки используются электронные базы данных и различные электронные ресурсы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Темы практических заданий, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в ФОС к дисциплине.

Текущий контроль проводится:

- по результатам работы студентов на практических занятиях и самостоятельной работы по выполнению практических заданий. Критерием оценки является полнота выполнения практических работ, выполнение их в точном соответствии с постановкой и творческий подход к решению проблем.

Изучение дисциплины завершается экзаменом на 4 курсе.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Ю.В. Польшивный, А.В. Яшин, П.Н. Хорев, И.Н. Сёмов. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 142 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/806892> (дата обращения: 03.05.2023)

2. Радкевич, Я. М. Метрология : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17842-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533824> (дата обращения: 01.09.2025).

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Клейменова, Н. Л. Теоретическая и прикладная метрология: теоретическая метрология. Практикум : учебное пособие / Н. Л. Клейменова, Л. И. Назина. — Воронеж : ВГУИТ, 2025. — 79 с. — ISBN 978-5-00032-734-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/504445> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Эрастов Виктор Евгеньевич. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие [Электронный ресурс] , 2018 - 196 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=636241>

**7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Professional Plus 2019 Russian
- Консультант Плюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ГОРНОГО ДЕЛА

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Специальность и специализация  
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП  
2026

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| 21.05.04 «Горное дело» (ГД)   |                                |                                                      |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                             | Контролируемые темы дисциплины               | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |                            |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              | Текущий контроль                                           | Промежуточная аттестация   |
| Очная форма обучения                           |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                                            |                            |
| РД1                                            | Знание : ОПК-15.1к. Применяет основные принципы разделения задач между коллективами проектных организаций в зависимости от характера выполняемой части проекта и принципы объединения отдельных проектных решений в единый проект горного предприятия;                      | 1.1. Метрология. Метрологическое обеспечение | Опрос                                                      | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              | Тест                                                       | Экзамен в письменной форме |
| РД2                                            | Умение : ОПК-15.2к. Использует методы контроля, согласования и утверждения в установленном порядке документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ, требования стандартов, технические условия и докуме | 1.2. Стандартизация.                         | Опрос                                                      | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              | Тест                                                       | Экзамен в письменной форме |

|     |                                                                                                                                                                              |                    |                     |                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------|
|     | нты промышленной без опасности;                                                                                                                                              |                    |                     |                            |
| РДЗ | Навык : Разрабатывает отдельные части проекта с учетом контроля на соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности | 1.3. Сертификация. | Опрос               | Экзамен в письменной форме |
|     |                                                                                                                                                                              |                    | Практическая работа | Экзамен в письменной форме |
|     |                                                                                                                                                                              |                    | Тест                | Экзамен в письменной форме |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство |          |          |       |
|--------------------------|--------------------|----------|----------|-------|
|                          | Раздел 1           | Раздел 2 | Раздел 3 | Итого |
| Практическая работа      | 14                 | 12       | 10       | 36    |
| Лекция                   | 4                  | 3        | 3        | 10    |
| Самостоятельная работа   | 6                  | 4        | 4        | 14    |
| Промежуточная аттестация | 0                  | 0        | 0        | 40    |
| <b>Итого за 4 курс</b>   |                    |          |          | 100   |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 91 до 100               | «отлично»                          | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические работы, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «хорошо»                           | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                        |
| от 61 до 75                | «удовлетворительно»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                                                                        |
| от 41 до 60                | «неудовлетворительно»              | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| от 0 до 40                 | «неудовлетворительно»              | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации   | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 91 до 100               | «зачтено» / «отлично»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» / «хорошо»                 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                         |
| от 61 до 75                | «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                                                                         |
| от 41 до 60                | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| от 0 до 40                 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Контрольный тест

#### Раздел 1. Метрология. Метрологическое обеспечение

#### ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

##### Выбор одного или нескольких вариантов ответа

##### Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы

##### 1. Что такое метрология?

- а) Наука о стандартизации и сертификации продукции.
- б) Наука о методах и средствах измерения физических величин.
- в) Наука о контроле качества продукции.
- г) Наука о создании измерительных приборов.

##### 2. Что такое эталон единицы измерения?

- а) Средство измерения, используемое в бытовых условиях.
- б) Прибор для измерения температуры.
- в) Устройство для хранения и воспроизведения единицы измерения с наивысшей точностью.
- г) Документ, устанавливающий правила измерений.

##### 3. Что такое поверка средств измерений?

- а) Утилизация неисправных измерительных приборов.
- б) Процедура подтверждения соответствия средств измерений установленным требованиям.

- в) Проверка точности измерений без использования эталонов.
- г) Процесс калибровки измерительных приборов.

**4. Что такое погрешность измерения?**

- а) Неисправность измерительного прибора.
- б) Ошибка оператора при проведении измерений.
- в) Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.
- г) Разница между показаниями двух разных приборов.

**5. Что такое метрологическая traceability (прослеживаемость)?**

- а) Метод проверки точности измерений в лабораторных условиях.
- б) Возможность соотнесения результатов измерений с национальными или международными эталонами.
- в) Процедура калибровки измерительных приборов.
- г) Процесс отслеживания истории использования измерительного прибора.

**6. Что такое средство измерения?**

- а) Методика проведения измерений.
- б) Техническое устройство, предназначенное для измерений.
- в) Документ, регламентирующий порядок проведения измерений.
- г) Программное обеспечение для обработки данных измерений.

**ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

**7. Соотнесите термины и их определения:**

- а) Процедура подтверждения соответствия средств измерений установленным требованиям.
- б) Устройство для хранения и воспроизведения единицы измерения с наивысшей точностью.
- в) Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.
- г) Техническое устройство, предназначенное для измерений.

**Варианты:**

- 1) Эталон
- 2) Погрешность измерения
- 3) Поверка
- 4) Средство измерения

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| а | б | в | г |
|   |   |   |   |

**8. Соотнесите виды измерений и их характеристики:**

- а) Измерение, при котором искомое значение величины находят по известной зависимости от других величин.
- б) Измерение, при котором значение величины определяют непосредственно по показаниям прибора.
- в) Измерение величины, которая не изменяется во времени.
- г) Измерение величины, которая изменяется во времени.

**Варианты:**

- 1) Прямое измерение
- 2) Косвенное измерение

- 3) Статическое измерение
- 4) Динамическое измерение

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| а | б | в | г |
|   |   |   |   |

## **ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста**

**9. Объясните, что такое метрологическая прослеживаемость (traceability) и почему она важна в метрологии?**

**10. Опишите основные этапы проведения поверки средств измерений. Какие документы оформляются по результатам поверки?**

**Тест 2. Стандартизация**

## **ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

**Выбор одного или нескольких вариантов ответа**

**Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответа, запишите его в виде буквы**

**1. Что является основной целью стандартизации?**

- а) Увеличение стоимости продукции
- б) Обеспечение совместимости и взаимозаменяемости продукции
- в) Усложнение производственных процессов
- г) Снижение качества продукции

**2. Какие из перечисленных документов относятся к стандартам? (Выберите несколько вариантов.)**

- а) Технические условия
- б) ГОСТ
- в) Патент
- г) ISO

**3. Какой международный орган занимается разработкой стандартов?**

- а) Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)
- б) Международная организация по стандартизации (ISO)
- в) Организация Объединенных Наций (ООН)
- г) Международный валютный фонд (МВФ)

**4. Какие преимущества дает стандартизация? (Выберите несколько вариантов.)**

- а) Упрощение контроля качества
- б) Увеличение сроков производства
- в) Снижение затрат на производство
- г) Повышение безопасности продукции

**5. Какой стандарт регулирует требования к качеству продукции в России?**

- а) ISO 9001
- б) ГОСТ Р
- в) EN
- г) ANSI

**6. Что означает аббревиатура ISO?**

- a) International Science Organization
- б) International Standardization Organization
- в) International Organization for Standardization
- г) International Safety Organization

**ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

**7. Установите соответствие между видами стандартов и их описаниями:**

- a) ГОСТ
- б) ISO
- в) EN
- г) ANSI

**Варианты:**

- 1) Международный стандарт, разработанный Международной организацией по стандартизации
- 2) Национальный стандарт, действующий в России
- 3) Европейский стандарт, применяемый в странах Евросоюз
- 4) Национальный стандарт, используемый в США

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

| а | б | в | г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**8. Установите соответствие между этапами стандартизации и их содержанием:**

- а) Разработка стандарта
- б) Внедрение стандарта
- в) Сертификация
- г) Пересмотр стандарта

**Варианты:**

- 1) Проверка соответствия продукции установленным требованиям
- 2) Создание проекта стандарта на основе исследований и согласований
- 3) Применение стандарта в производстве и других процессах
- 4) Обновление стандарта с учетом новых технологий и требований

| а | б | в | г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста**

**9. Опишите основные цели стандартизации. Какие преимущества она дает для производителей, потребителей и общества в целом?**

**10. Объясните, чем отличаются национальные стандарты (например, ГОСТ) от международных стандартов (например, ISO). В каких случаях используются те или иные стандарты?**

**Тест 4. Сертификация**

## **ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

### **Выбор одного или нескольких вариантов ответа**

#### **Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответа, запишите его в виде буквы**

**1. Что такое сертификация?**

- а) Процесс проверки качества продукции
- б) Процесс обучения сотрудников
- в) Процесс оформления документов
- г) Процесс маркетингового исследования

**2. Какие организации могут проводить сертификацию?**

- а) Только государственные органы
- б) Только частные компании
- в) Аккредитованные органы по сертификации
- г) Любые компании, занимающиеся продажей продукции

**3. Какой документ выдается после успешной сертификации?**

- а) Декларация о соответствии
- б) Сертификат соответствия
- в) Лицензия на производство
- г) Договор поставки

**4. Какие виды сертификации существуют? (Выберите несколько вариантов)**

- а) Обязательная
- б) Добровольная
- в) Экспертная
- г) Промежуточная

**5. Какой стандарт чаще всего используется при сертификации продукции?**

- а) ISO 9001
- б) ГОСТ Р
- в) IEEE
- г) DIN

**6. Что является целью сертификации?**

- а) Повышение стоимости продукции
- б) Подтверждение соответствия установленным требованиям
- в) Увеличение объема продаж
- г) Сокращение издержек производства

## **ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

**7. Установите соответствие между видами сертификации и их характеристиками:**

- а) Обязательная сертификация
- б) Добровольная сертификация

- в) Сертификация системы менеджмента качества
- г) Сертификация персонала

### Варианты:

1. Проводится для подтверждения квалификации сотрудников.
2. Проводится по инициативе компании для повышения конкурентоспособности продукции.
3. Проводится в обязательном порядке для продукции, связанной с безопасностью жизни и здоровья.
4. Проводится для оценки соответствия системы управления компании международным стандартам.

### Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

| а | б | в | г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

### 8. Установите соответствие между этапами сертификации и их описанием:

- а) Подача заявки
- б) Проведение испытаний продукции
- в) Анализ документации
- г) Выдача сертификата

### Варианты:

1. Проверка продукции в аккредитованной лаборатории на соответствие стандартам.
2. Оформление и регистрация сертификата соответствия.
3. Предоставление необходимых документов и информации в орган по сертификации.
4. Изучение предоставленных документов на соответствие требованиям.

| а | б | в | г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

### ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

#### Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

#### Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста

9. Опишите, какие виды сертификации существуют и в чем их основные различия.

10. Какие документы необходимы для проведения сертификации продукции?

Опишите их назначение.

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

*Шкала оценки*

| Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30–36 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Все работы выполнены на отличном профессиональном уровне. Студент выполняет работы в отведенный срок. Выполняет требуемые работы на занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.                                                          |
| 19–29 | Обучающийся показал полное знание теоретического материала, умение самостоятельно выполнять работу, но допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент выполняет работы на занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Частично проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой. |
| 11–18 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на недостаточном уровне, допускаются ошибки в выполнении работ, проявляется отсутствие отдельных знаний и умений. Допускает суще                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | естественные ошибки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении работы, выполняет её при подсказке преподавателя. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой. Студент не успевает выполнять работу в отведенный срок. Выполняет работы на занятиях, не завершает работу самостоятельно. Не проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. |
| 0–10 | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в основных понятиях и при выполнении работ. Студент неудовлетворительно выполняет работу. Выполняет не всю работу. Не работает самостоятельно.                                                                                                        |

## 5.2 Примерные вопросы

1. Основные задачи метрологии и метрологического обеспечения.
2. Основные операции процедуры измерения; как они реализуются при измерении.
3. Средства измерений.
4. Классификация измерений.
5. Понятия испытания и контроля.
6. Понятие об эталонах.
7. Обработка результатов прямых и многократных измерений.
8. Калибровка средств измерений.
9. Аккредитация средств измерений.
10. Участники обязательной сертификации и их функции.
11. Порядок разработки государственных стандартов.
12. Правовые основы метрологической деятельности.
13. Обработка результатов измерений.
14. Международное сотрудничество в области метрологии.
15. Организация и порядок проведения добровольной сертификации.
16. Принцип метрологии «единство измерений».
17. Объекты метрологии.
18. Количественная характеристика физической величины.
19. Действительное значение физической величины.
20. Основная единица физической величины.
21. Кратная единица физической величины.
22. Субъекты государственной метрологической службы.
23. Метрологическая экспертиза.
24. Виды измерений по способу получения информации.
25. Виды измерений по характеру изменения информации.
26. Прямые измерения.
27. Совместные измерения.
28. Измерительные системы.
29. Измерительные установки.
30. Обнаружение.
31. Нормированные метрологические характеристики.
32. Эталоны.
33. Требования к эталонам.
34. Отличие поверки от калибровки.
35. Поверка.
36. Результаты поверки.

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

**10-12 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.

**7-9 балла** - 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. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**4-6 балла** – 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.

**0-3 балла** – 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.

### 5.3 Вопросы к экзамену

1. Дайте определение технического регламента.
2. Назовите основные принципы технического регулирования и стандартизации.
3. Назовите виды технических регламентов и объясните, в чем различие между ними.
4. Дайте определение сертификации и подтверждения соответствия.
5. Какие органы составляют организационную основу сертификации и каковы их функции?
6. В чем разница между декларированием и обязательным соответствием продукции?
7. В чем отличие метрологических характеристик от неметрологических?
8. В чем заключается нормирование метрологических характеристик?
9. Приведите классификацию погрешностей измерения.
10. Дайте определение случайной составляющей погрешности измерения.
11. Дайте определение физической величины.
12. Назовите основные и дополнительные единицы системы СИ.
13. Сформулируйте понятие и основную цель стандартизации.
14. В чем отличие добровольной от обязательной сертификации?
15. Какие службы в РФ занимаются вопросами обеспечения единства измерений?
16. Что является основной метрологической характеристикой приборов?
17. Что такое поверочная схема?
18. Что такое метрологическое обеспечение измерительных систем и на чем оно базируется?
19. Какие основные разделы метрологии Вы знаете?
20. Что такое компаратор?
21. В чем заключается главная цель метрологии в горном деле?
22. Что такое коллиматоры и для чего они предназначены?
23. Категории и виды стандартов.

24. Определение технического регулирования, данное в ФЗ «О техническом регулировании».

25. Цели принятия технических регламентов.

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

**Оценка 5 (35-40 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.

**Оценка 4 (24-34 балла)** - 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. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**Оценка 3 (10-23 балла)** – 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.

**Оценка 2 (0-9) балла** – 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.

#### **5.4 Примеры заданий для выполнения практических работ**

Для выполнения практической работы необходимо собрать и проанализировать источники информации по темам, указанным ниже. На основе собранной информации составить общий план вашей практической работы:

- Введение
- Основные разделы
- Заключение
- Список литературы

Написать текст работы в соответствии с разработанным планом. Важно в заключении подвести итоги, сформулировать выводы о влиянии горной отрасли на экономику, общество, экологическую ситуацию и другие аспекты.

**Работа 1. Перевод национальных не метрических единиц измерения в единицы международной системы СИ.**

**Работа 2. Выбор средств измерения**

**Работа 3. Расчет точностных параметров стандартных соединений**

**Работа 4. Выбор посадок в системе отверстия и вала**

**Работа 5.** Определение шероховатости поверхности

**Работа 6.** Изучение технического законодательства, как основы деятельности по стандартизации, метрологии и сертификации

**Работа 7.** Государственный контроль и надзор. Особенности для разных видов продукции.

**Работа 8.** Работа со стандартами системы стандартизации в Российской Федерации.

**Работа 9.** Ознакомление со структурой и содержанием стандартов разных видов.

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

| Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30–36 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Все работы выполнены на отличном профессиональном уровне. Студент выполняет работы в отведенный срок. Выполняет требуемые работы на занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.                                                                                                                                                                                                                     |
| 19–29 | Обучающийся показал полное знание теоретического материала, умение самостоятельно выполнять работу, но допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент выполняет работы на занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Частично проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.                                                                                                                                                            |
| 11–18 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на недостаточном уровне, допускаются ошибки в выполнении работ, проявляется отсутствие отдельных знаний и умений. Допускает существенные ошибки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении работы, выполняет её при подсказке преподавателя. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой. Студент не успевает выполнять работу в отведенный срок. Выполняет работы на занятиях, не завершает работу самостоятельно. Не проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. |
| 0–10  | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в основных понятиях и при выполнении работ. Студент неудовлетворительно выполняет работу. Выполняет не всю работу. Не работает самостоятельно.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |