



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы  
21.05.04 специализация N 3 «Открытые горные работы»

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых  
11.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

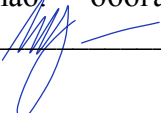
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры РМПИ, канд. техн. наук

 Н.Г. Караулов

Рецензент:

зав. лаб. обогащения ООО «УралГеоПроект», канд. техн. наук  
 В.Ш. Галямов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле»

формирование у студентов определенной суммы знаний о методах и средствах измерений и способах обеспечения их единства, государственной системе стандартизации, технологических и организационных методах формирования качества, целях и объектах сертификации.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Математика

Информатика

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ
Знать	Основные определения и понятия метрологии и стандартизации Основные понятия, связанные со средствами измерений Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей
Уметь	Анализировать сложные процессы и структуры Выявлять закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей Разрабатывать технические решения, выбирать лучшие из них по установленному критерию с использованием современного математического аппарата и средств вычислительной техники.

Владеть	<p>Терминологией в рамках метрологии и стандартизации</p> <p>Основами метрологии, стандартизации и сертификации как инструментом повышения качества продукции</p> <p>Умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</p>
<p>ОПК-1 способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	
Знать	<p>Основные определения и понятия метрологии и стандартизации</p> <p>Основные понятия, связанные со средствами измерений</p> <p>Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей</p>
Уметь	<p>Анализировать сложные процессы и структуры</p> <p>Выявлять закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей</p> <p>Разрабатывать технические решения, выбирать лучшие из них по установленному критерию с использованием современного математического аппарата и средств вычислительной техники.</p>
Владеть	<p>Терминологией в рамках метрологии и стандартизации</p> <p>Основами метрологии, стандартизации и сертификации как инструментом повышения качества продукции</p> <p>Организационно-методическими принципами сертификации продукции и услуг.</p>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 86,8 акад. часов;
- аудиторная – 85 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 21,2 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Введение								
1.1 1.1. Цели и задачи дисциплины	8	2		3	1	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-20, ОПК-1
1.2 1.2. Значение метрологии, стандартизации и сертификации для промышленности		2		3/ЗИ	1	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-20, ОПК-1
1.3 1.3. Общие сведения о методах и средствах измерений		2		3/ЗИ	1	самостоятельное изучение учебной литературы	Домашнее задание №1	ПК-20, ОПК-1
Итого по разделу		6		9/6И	3			
2. 2. Основы стандартизации								
2.1 2.1. Цели стандартизации продуктов и услуг	8	2		3/ЗИ	2	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-20, ОПК-1
2.2 2.2. Нормативно-технические документы по стандартизации		2		3/ЗИ	2	самостоятельное изучение учебной литературы	Домашнее задание №2	ПК-20, ОПК-1
2.3 2.3. Применение нормативных документов и характер их требований		2		3/ЗИ	2	самостоятельное изучение учебной литературы	Домашнее задание №3	ПК-20, ОПК-1
Итого по разделу		6		9/9И	6			
3. 3. Метрология								
3.1 3.1. Основные понятия фундаментальной и практической метрологии	8	3		3/ЗИ	2	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-20, ОПК-1
3.2 3.2. Средства измерений и правила их выбора		3		3/ЗИ	2	самостоятельное изучение учебной литературы	Домашнее задание №4	ПК-20, ОПК-1

3.3 3.3. Виды измерений		3		3	3	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-20, ОПК-1
Итого по разделу		9		9/6И	7			
4. 4. Сертификация продукции								
4.1 4.1. Сущность и содержание сертификации	8	4		4	1	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-20, ОПК-1
4.2 4.2. Обязательная сертификация		1		4	1	Подготовка доклада	Домашнее задание №5	ПК-20, ОПК-1
4.3 4.3. Система добровольной сертификации		1		4	0,5	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-20, ОПК-1
Итого по разделу		6		12	2,5			
5. 5. Обеспечение качества продукции горного предприятия								
5.1 5.1. Общий механизм формирования качества продукции	8	1		4	0,5	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-20, ОПК-1
5.2 5.2. Изменчивость качества руды и методы ее оценки		1		3	0,5	Подготовка доклада	Домашнее задание №6	ПК-20, ОПК-1
5.3 5.3. Обоснование требований к качеству продукции горнодобывающего предприятия		5		5/ИИ	1,7	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-20, ОПК-1
Итого по разделу		7		12/ИИ	2,7			
Итого за семестр		34		51/22И	21,2		зачёт	
Итого по дисциплине		34		51/22И	21,2		зачет	ПК-20,ОПК-1

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при подготовке к итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Воробьева Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-906953-60-5. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/129000> — Загл. с экрана.

2. Дегтярева, О.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ О.Н Дегтярева. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 143 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69418> — Загл. с экрана.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Иванов И.А. Метрология, стандартизация и сертификация: [Электронный ресурс] учебник / И.А. Иванов, С.В. Урушев, Д.П. Кононов [и др.]; под редакцией И.А. Иванова, С.В. Урушева. — Санкт-Петербург : 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113911> — Загл. с экрана.

### **в) Методические указания:**

1. Караулов Н.Г. Метрология стандартизация и сертификация: Методические указания по выполнению практических работ по одноименной дисциплине для студентов специальности «Открытые горные работы», «Взрывное дело»



**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, ящики с песком, макеты.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащение: Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Оснащение: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов в ходе аудиторных занятий осуществляется под контролем преподавателя в виде экспресс-опроса и дискуссий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде подготовки к лабораторно-практическому занятию, а также подготовке к контрольным работам.

### **Домашние задания:**

#### **Домашнее задание №1**

Изучение разновидностей и средств измерений. Изучение вещественных мер, измерительных приборов, преобразователей, установок и систем.

#### **Домашнее задание №2**

Изучение закономерности формирования результата измерения, понятий погрешность и источник погрешностей.

#### **Домашнее задание №3**

Изучить порядок контроля условий действия лицензий и применение санкций, классификацию лицензируемых видов деятельности.

#### **Домашнее задание №4**

Подготовить сообщение с презентацией в Power Point (не более 2 страниц текста и не менее 8 слайдов) на тему:

- Государственные стандарты и объекты стандартизации. Основные стадии разработки стандартов
- Органы и службы стандартизации.
- Основные задачи и структуры органов и служб стандартизации.
- Международная организация по стандартизации (ИСО).
- Международные стандарты качества.
- Показатели качества.
- Измерение качества
- Методы и средства оценки и измерения качества.
- Управление качеством продукции на базе стандартизации и сертификации.
- Функции служб технического контроля и управления качеством.

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле»**

- 1 Значение метрологии, стандартизации и сертификации для промышленности.
- 2 История возникновения и развития науки об измерениях.
- 3 Метрическая система измерений.
- 4 Основные этапы в развитии отечественной метрологии, стандартизации и сертификации.

5 Измеряемые величины, их качественные и количественные характеристики и единицы измерения.

- 6 Шкалы порядка, ранжирования, реперные, интервалов.
- 7 Основные и производные единицы системы СИ.
- 8 Разновидности и средства измерений.
- 9 Вещественные меры, измерительные приборы, преобразователи, установки и системы.

10 Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств материального мира.

11 Использование плотности распределения вероятности и функции распределения вероятности для описания результатов измерений.

## **12 Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).13**

13 Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.

14 Способы, средства и условия измерений.

15 Однократные и многократные измерения. Алгоритмы отработки многократных измерений.

16 Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.

17 Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

18 Воспроизведение единиц физических величин. Децентрализованное и централизованное воспроизведение единиц.

19 Эталоны единиц физических величин.

20 Основные положения квалиметрии.

21 Передача информации о размерах единиц средствам измерений.

22 Государственные испытания образцов средств измерений и метрологическая аттестация.

23 Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющиеся юридическими лицами.

24 Построение, содержание и изложение стандартов.

25 Международная организация законодательной метрологии.

26 Международная организация по стандартизации.

27 Принципы и методы стандартизации.

- 28 Унификация, агрегирование и типизация.  
 29 Математическая база параметрической стандартизации.  
 30 Стандартизация и сертификация как инструмент повышения качества продукции.  
 31 Государственные и ведомственные метрологические службы.  
 32 Унификация узлов и агрегатов.  
 33 Международная организация по стандартизации (ИСО).  
 34 Основные цели и объекты сертификации.  
 35 Обязательная и добровольная сертификация.  
 36 Управление качеством продукции на базе стандартизации и сертификации.

**Тесты контроля по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле»**

**ТЕСТ № 1**

Указать верный ответ

1	Область научных знаний о методах количественной оценки качества объектов, характеризующихся множеством показателей это?	
	а) квалиметрия; б) метрология;	в) стандартизация; г) сертификация;
2	Совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением это?	
	а) квалиметрия; б) метрология;	в) качество продукции; г) стандартизация;
3	Меру оценки качества товара потребителем можно определить из выражения:	
	а) $C = \sum_{i=1}^n q_i * a_i - Ц$ ; б) $q_1 * a_1 + q_2 * a_2 + q_3 * a_3 + \dots + q_n * a_n = \sum_{i=1}^n q_i * a_i$ ;	в) $q = f(q_c * q_p * \Delta)$ ; г) $C = \sum_{i=1}^n q_i * a_i + Ц$ ;
4	Область научно-технических знаний о методах оценки качества продукции горного производства, его сырьевой базы, а также технологий добычи и первичной переработки полезных ископаемых называется:	
	а) горной квалиметрией; б) стандартизацией;	в) квалиметрией; г) метрологией;

5	Горное производство имеет ряд особенностей существенно отличающих его от других материальных производств. К данным особенностям не относятся:	
	а) пространственная нестационарность; б) непосредственная зависимость результатов горного производства от месторождений П.И. и природных условий;	в) высокая точность информации об объектах горного производства, т.е. об ископаемых и вмещающих горных породах в недрах и в отбитом виде; г) вероятностным и чаще дискретным характером протекания технологических процессов горных работ, связанных с большим числом трудно прогнозируемых факторов, в свою очередь зависящих от природных и технических условий, дефицита информации и недостаточного познания законов природы.
6	Установление и применение правил с целью управления деятельностью в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности для достижения всеобщей оптимальной экономии, при соблюдении условий эксплуатации (использования) и требований безопасности это:	
	а) квалиметрия; б) стандартизация;	в) сертификация; г) метрология;
7	7. Метод оценки качества создаваемый на базе метрологических измерений контролируемых параметров называется:	
	а) измерительный; б) статистический;	в) регистрационный; г) социологический;
8	При какой форме качество полезного ископаемого обычно устанавливается по одному признаку?	
	а) расширенной; б) символизированной;	в) дифференцированной; г) комплексной;
9	Назовите природный фактор, формирующий качество добытого полезного ископаемого:	
	а) уровень концентрации горных работ; б) порядок очистной выемки в блоке; в) изменчивость показателей качества руды в пределах шахтного поля и отдельных залежей;	г) последовательность и порядок отработки залежей;
10	Многостадийный процесс формирования однородного состава ископаемого при его добыче и первичной переработке это?	
	а) качество горных работ;	в) стабилизация качества полезного

б) управление качеством продукции горного предприятия;	ископаемого; г) усреднение качества полезного ископаемого;
--	---

## ТЕСТ № 2

1	Оптимальное качество будет выражаться:	
	а) $q \rightarrow q_{opt}$ при $C_D + C_O - C_{II} = \min$ ; б) $q \rightarrow q_{opt}$ при $C_D - C_O - C_{II} = \min$ ;	в) $q \rightarrow q_{opt}$ при $C_D + C_O - C_{II} = \max$ ; г) $q \rightarrow q_{opt}$ при $C_D + C_O + C_{II} = \min$
2	Какой метод наиболее часто используют для количественной оценки качества продукции?	
	а) дифференцированный; б) расширенный;	в) статистический; г) смешанный
3	По какому выражению следует определять комплексный показатель качества полезного ископаемого?	
	а) $q_k = \sum_{i=1}^n q_i^n * a_i * \sum_{j=1}^m q_j^e * a_j$ ; б) $q_k = \sum_{i=1}^n q_i^n * a_i - \sum_{j=1}^m q_j^e * a_j$ ;	в) $q_k = \sum_{i=1}^n q_i^n * a_i + \sum_{j=1}^m q_j^e * a_j$ ; г) $q_k = \sum_{i=1}^n q_i^n * a_i \div \sum_{j=1}^m q_j^e * a_j$ ;
4	Эффективную ценность можно выразить как:	
	а) $Z_s = Z_u - (Z_p + Z_d - Z_{mn})$ ; б) $Z_s = Z_u - (Z_p - Z_d - Z_{mn})$ ;	в) $Z_s = Z_u * (Z_p + Z_d - Z_{mn})$ ; г) $Z_s = Z_u - (Z_p + Z_d + Z_{mn})$ ;
5	Сокращение наименований потребительных деталей до целесообразного минимума называется:	
	а) унификация; б) симплификация;	в) стандартизация; г) сертификация;
6	В каком году была подписана метрическая конвенция?	

	а) 1886 г. б) 1866 г.	в) 1876 г. г) 1896 г.
7	Совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением это?	
	а) квалиметрия; б) метрология;	в) качество продукции; г) стандартизация;
8	Область научных знаний о методах количественной оценки качества объектов, характеризуемых множеством показателей это?	
	а) квалиметрия; б) метрология;	в) качество продукции; г) стандартизация;
9	Математическое ожидание можно рассчитать как:	
	а) $\int_{-\infty}^{+\infty} x * p(x) dx = \mu(x);$  б) $\int_{-\infty}^{+\infty} x + p(x) dx = \mu(x);$	в) $\int_{-\infty}^{+\infty} x - p(x) dx = \mu(x);$  г) $\int_{-\infty}^{+\infty} x / p(x) dx = \mu(x);$
10	Что называется мерой рассеяния результатов около среднего значения?	
	а) математическое ожидание; б) дисперсия;	в) асимметрией; г) эксцесс;

### ТЕСТ № 3

1	Мера заостренности функции плотности распределения вероятности?	
	а) математическое ожидание; б) дисперсия;	в) асимметрией; г) эксцесс;
2	Среднее квадратическое отклонение можно найти по выражению:	

	а) $\sigma(x) = \sqrt{D(x)}$ ; б) $\sigma(x) = \sqrt[2]{D(x)}$ ;	в) $\sigma(x) = \sqrt[4]{D(x)}$ ; г) $\sigma(x) = D(x)^2$ ;
3	Эксцесс можно найти по выражению:	
	а) $v = \frac{(x_i - \bar{x})^4}{\sigma(x)^2}$ ; б) $v = \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\sigma(x)^4}$ ;	в) $v = \frac{(x_i + \bar{x})^4}{\sigma(x)^4}$ ; г) $v = \frac{(x_i - \bar{x})^4}{\sigma(x)^4}$ ;
4	Эффективную ценность можно выразить как:	
	а) $Z_s = Z_u - (3_p + 3_o - 3_{mn})$ ; б) $Z_s = Z_u - (3_p - 3_o - 3_{mn})$ ;	в) $Z_s = Z_u * (3_p + 3_o - 3_{mn})$ ; г) $Z_s = Z_u - (3_p + 3_o + 3_{mn})$ ;
5	Дисперсию можно найти по выражению:	
	а) $D(x) = \sqrt{(x_i)}(x_i - \bar{x})^2$ ; б) $D(x) = (x_i - \bar{x})^4$ ;	в) $D(x) = (x_i - \bar{x})^2; 0$ г) $D(x) = (x_i + \bar{x})^2$ ;
6	В каком году была подписана метрическая конвенция?	
	а) 1886 г. б) 1866 г.	в) 1876 г. г) 1896 г.
7	Асимметрию можно найти по выражению:	
	а) $D(x) = \sqrt{(x_i)}(x_i - \bar{x})^2$ ; б) $D(x) = (x_i - \bar{x})^4$ ;	в) $D(x) = (x_i - \bar{x})^3$ ; г) $D(x) = (x_i + \bar{x})^2$ ;
8	В качестве критерия согласованности мнений экспертов применяется коэффициент:	
	а) конкордации; б) корреляции;	в) статистический; г) унифицированный;
9	Математическое ожидание можно рассчитать как:	
	а) $\int_{-\infty}^{+\infty} x * p(x) dx = \mu(x)$ ;	в) $\int_{-\infty}^{+\infty} x - p(x) dx = \mu(x)$ ;



	б) $\int_{-\infty}^{+\infty} x + p(x)dx = \mu(x);$	г) $\int_{-\infty}^{+\infty} x / p(x)dx = \mu(x);$
10	Цели стандартизации:	
	а) установление обязательных норм и требований; б) установление рекомендательных норм и требований;	в) устранение технических барьеров в международной торговле; г) проверка продукции;

### ТЕСТ № 4

1	Коэффициент конкордации можно найти по выражению:	
	а) $\varpi = \frac{12 * S}{n * (m^3 - m)};$	в) $\varpi = \frac{12 * S}{n^2 * (m^3 + m)};$
	б) $\varpi = \frac{12 - S}{n^2 * (m^3 - m)};$	г) $\varpi = \frac{12 * S}{n^2 * (m^3 - m)};$
2	Наиболее простым правилом проверки результатов является:	
	а) правило трех сигм; б) правило двух сигм;	в) правило четырех сигм; г) правило сигм;
3	Критерий Шовене к общей задаче рассчитывается как:	
	а) $t_{nod} = \frac{x_{nod} + \bar{x}}{\sigma(x)};$	в) $t_{nod} = \frac{x_{nod} - \bar{x}}{\sigma(x)};$
	б) $t_{nod} = \frac{x_{nod} * \bar{x}}{\sigma(x)};$	г) $t_{nod} = \frac{(x_{nod} - \bar{x})^2}{\sigma(x)};$
4	Стандарт устанавливающийся на те виды продукции, которые находятся внутри определенной отрасли, а также требования и нормы обеспечивающие качества продукции в данной отрасли:	
	а) ГОСТ; б) ОСТ;	в) ТУ; г) СНиП;
5	Дисперсию можно найти по выражению:	

	а) $D(x) = \sqrt{(x_i)(x_i - \bar{x})^2}$ ; б) $D(x) = (x_i - \bar{x})^4$ ;	в) $D(x) = (x_i - \bar{x})^2$ ; г) $D(x) = (x_i + \bar{x})^2$ ;
6	Условия разработанные непосредственно на предприятиях для выпуска специального вида продукции:	
	а) ГОСТ; б) ОСТ	в) ТУ;О г) СНИП;
7	Нормы, требования и правила на продукцию массового пользования действующие на территории всей страны:	
	а) ГОСТ; б) ОСТ;	в) ТУ; г) СНИП;
8	Назовите экономический фактор, формирующий качество добытого полезного ископаемого:	
	а) уровень концентрации горных работ; б) порядок очистной выемки в блоке;	в) изменчивость показателей качества руды в пределах шахтного поля и отдельных залежей; г) ценность полезного ископаемого;
9	Назовите технологический фактор, формирующий качество добытого полезного ископаемого:	
	а) уровень концентрации горных работ; б) изменчивость показателей качества руды в пределах шахтного поля и отдельных залежей;	в) природное качество полезного ископаемого; г) ценность полезного ископаемого;
10	Номенклатуру товаров, подлежащих обязательной сертификации в РФ, определяет:	
	а) организация-потребитель; б) заявитель;	в) национальный орган по сертификации; г) изготовитель товара;

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>ПК-20</b></p> <p>умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Основные определения и понятия метрологии и стандартизации</li> <li>–Основные понятия, связанные со средствами измерений</li> <li>– Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей</li> </ul>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Значение метрологии, стандартизации и сертификации для промышленности.</li> <li>2 История возникновения и развития науки об измерениях.</li> <li>3 Метрическая система измерений.</li> <li>4 Основные этапы в развитии отечественной метрологии, стандартизации и сертификации.</li> <li>5 Измеряемые величины, их качественные и количественные характеристики и единицы измерения.</li> <li>6 Шкалы порядка, ранжирования, реперные, интервалов.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7 Основные и производные единицы системы СИ.</p> <p>8 Разновидности и средства измерений.</p> <p>9 Вещественные меры, измерительные приборы, преобразователи, установки и системы.</p> <p>10 Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств материального мира.</p> <p>11 Использование плотности распределения вероятности и функции распределения вероятности для описания результатов измерений.</p> <p>12 Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).13</p> <p>13 Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.</p> <p>14 Способы, средства и условия измерений.</p> <p>15 Однократные и многократные измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений.</p> <p>16 Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.</p> <p>17 Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>РФ об обеспечении единства измерений.</p> <p>18 Воспроизведение единиц физических величин. Децентрализованное и централизованное воспроизведение единиц.</p> <p>19 Эталоны единиц физических величин.</p> <p>20 Основные положения квалиметрии.</p> <p>21 Передача информации о размерах единиц средствам измерений.</p> <p>22 Государственные испытания образцов средств измерений и метрологическая аттестация.</p> <p>23 Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющиеся юридическими лицами.</p> <p>24 Построение, содержание и изложение стандартов.</p> <p>25 Международная организация законодательной метрологии.</p> <p>26 Международная организация по стандартизации.</p> <p>27 Принципы и методы стандартизации.</p> <p>28 Унификация, агрегирование и типизация.</p> <p>29 Математическая база параметрической стандартизации.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>30 Стандартизация и сертификация как инструмент повышения качества продукции.</p> <p>31 Государственные и ведомственные метрологические службы.</p> <p>32 Унификация узлов и агрегатов.</p> <p>33 Международная организация по стандартизации (ИСО).</p> <p>34 Основные цели и объекты сертификации.</p> <p>35 Обязательная и добровольная сертификация.</p> <p>36 Управление качеством продукции на базе стандартизации и сертификации.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализировать сложные процессы и структуры</li> <li>– Выявлять закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей</li> <li>– Разрабатывать технические решения, выбирать лучшие из них по установленному критерию с использованием современного математического аппарата и средств вычислительной</li> </ul>	<p>Домашние задания:</p> <p>Домашнее задание №1</p> <p>Изучение разновидностей и средств измерений. Изучение вещественных мер, измерительных приборов, преобразователей, установок и систем.</p> <p>Домашнее задание №2</p> <p>Изучение закономерности формирования результата измерения, понятий погрешность и источник погрешностей.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	техники.	
Владеть	<p>–Терминологией в рамках метрологии и стандартизации</p> <p>–Основами метрологии, стандартизации и сертификации как инструментом повышения качества продукции</p> <p>–Умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных,</p>	<p><i>Домашнее задание №3</i></p> <p>Изучить порядок контроля условий действия лицензий и применение санкций, классификацию лицензируемых видов деятельности.</p> <p><i>Домашнее задание №4</i></p> <p>Подготовить сообщение с презентацией в Power Point (не более 2 страниц текста и не менее 8 слайдов) на тему:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Государственные стандарты и объекты стандартизации. Основные стадии разработки стандартов</i></li> <li>• <i>Органы и службы стандартизации.</i></li> <li>• <i>Основные задачи и структуры органов и служб стандартизации.</i></li> <li>• <i>Международная организация по стандартизации (ИСО).</i></li> <li>• <i>Международные стандарты качества.</i></li> <li>• <i>Показатели качества.</i></li> <li>• <i>Измерение качества</i></li> <li>• <i>Методы и средства оценки и измерения качества.</i></li> <li>• <i>Управление качеством продукции на базе стандартизации и сертификации.</i></li> <li>• <i>Функции служб технического контроля и управления качеством.</i></li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	горно-строительных и взрывных работ	
<p><b>ОПК-1</b></p> <p>способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>		
Знать	<p>Основные определения и понятия метрологии и стандартизации</p> <p>Основные понятия, связанные со средствами измерений</p> <p>Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Значение метрологии, стандартизации и сертификации для промышленности.</li> <li>2 История возникновения и развития науки об измерениях.</li> <li>3 Метрическая система измерений.</li> <li>4 Основные этапы в развитии отечественной метрологии, стандартизации и сертификации.</li> <li>5 Измеряемые величины, их качественные и количественные характеристики и единицы измерения.</li> <li>6 Шкалы порядка, ранжирования, реперные, интервалов.</li> <li>7 Основные и производные единицы системы СИ.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>8 Разновидности и средства измерений.</p> <p>9 Вещественные меры, измерительные приборы, преобразователи, установки и системы.</p> <p>10 Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств материального мира.</p> <p>11 Использование плотности распределения вероятности и функции распределения вероятности для описания результатов измерений.</p> <p>12 Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).13</p> <p>13 Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.</p> <p>14 Способы, средства и условия измерений.</p> <p>15 Однократные и многократные измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений.</p> <p>16 Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.</p> <p>17 Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.</p> <p>18 Воспроизведение единиц физических величин. Децентрализованное и</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>централизованное воспроизведение единиц.</p> <p>19 Эталоны единиц физических величин.</p> <p>20 Основные положения квалиметрии.</p> <p>21 Передача информации о размерах единиц средствам измерений.</p> <p>22 Государственные испытания образцов средств измерений и метрологическая атте-стация.</p> <p>23 Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учре-ждения, являющиеся юридическими лицами.</p> <p>24 Построение, содержание и изложение стандартов.</p> <p>25 Международная организация законодательной метрологии.</p> <p>26 Международная организация по стандартизации.</p> <p>27 Принципы и методы стандартизации.</p> <p>28 Унификация, агрегирование и типизация.</p> <p>29 Математическая база параметрической стандартизации.</p> <p>30 Стандартизация и сертификация как инструмент повышения качества продукции.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>31 Государственные и ведомственные метрологические службы.</p> <p>32 Унификация узлов и агрегатов.</p> <p>33 Международная организация по стандартизации (ИСО).</p> <p>34 Основные цели и объекты сертификации.</p> <p>35 Обязательная и добровольная сертификация.</p> <p>36 Управление качеством продукции на базе стандартизации и сертификации.</p>
Уметь	<p>Анализировать сложные процессы и структуры</p> <p>Выявлять закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей</p> <p>Разрабатывать технические решения, выбирать лучшие из них по установленному критерию с использованием современного математического аппарата и</p>	<p><i>Домашнее задание №3</i></p> <p>Изучить порядок контроля условий действия лицензий и применение санкций, классификацию лицензируемых видов деятельности.</p> <p><i>Домашнее задание №4</i></p> <p>Подготовить сообщение с презентацией в Power Point (не более 2 страниц текста и не менее 8 слайдов) на тему:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Государственные стандарты и объекты стандартизации. Основные стадии разработки стандартов</i></li> <li>• <i>Органы и службы стандартизации.</i></li> <li>• <i>Основные задачи и структуры органов и служб стандартизации.</i></li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>средств вычислительной техники.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Международная организация по стандартизации (ИСО).</i></li> <li>• <i>Международные стандарты качества.</i></li> <li>• <i>Показатели качества.</i></li> <li>• <i>Измерение качества</i></li> <li>• <i>Методы и средства оценки и измерения качества.</i></li> <li>• <i>Управление качеством продукции на базе стандартизации и сертификации.</i></li> <li>• <i>Функции служб технического контроля и управления качеством.</i></li> </ul>
<p>Владеть</p>	<p>Терминологией в рамках метрологии и стандартизации</p> <p>Основами метрологии, стандартизации и сертификации как инструментом повышения качества продукции</p> <p>Организационно-методическими принципами сертификации продукции и услуг.</p>	<p><b>Домашние задания:</b></p> <p><i>Домашнее задание №1</i></p> <p>Изучение разновидностей и средств измерений. Изучение вещественных мер, измерительных приборов, преобразователей, установок и систем.</p> <p><i>Домашнее задание №2</i></p> <p>Изучение закономерности формирования результата измерения, понятий погрешность и источник погрешностей.</p> <p><i>Домашнее задание №3</i></p> <p>Изучить порядок контроля условий действия лицензий и применение санкций, классификацию лицензируемых видов деятельности.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Домашнее задание №4</i></p> <p>Подготовить сообщение с презентацией в Power Point (не более 2 страниц текста и не менее 8 слайдов) на тему:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Государственные стандарты и объекты стандартизации. Основные стадии разработки стандартов</i></li> <li>• <i>Органы и службы стандартизации.</i></li> <li>• <i>Основные задачи и структуры органов и служб стандартизации.</i></li> <li>• <i>Международная организация по стандартизации (ИСО).</i></li> <li>• <i>Международные стандарты качества.</i></li> <li>• <i>Показатели качества.</i></li> <li>• <i>Измерение качества</i></li> <li>• <i>Методы и средства оценки и измерения качества.</i></li> <li>• <i>Управление качеством продукции на базе стандартизации и сертификации.</i></li> <li>• <i>Функции служб технического контроля и управления качеством.</i></li> </ul>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Ответ студента на зачете по дисциплине «Метрология стандартизация и сертификация в горном деле» оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.