**1 Цели освоения дисциплины**

Целями 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.

Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студенты должны получить теоретическую подготовку в следующих областях:

▪ Объекты измерений, разновидности и средства измерений.

▪ Основы теории измерений.

▪. Обеспечение единства измерений.

▪ Законодательная метрология и стандартизация.

▪ Государственная система стандартизации.

▪ Средства и методы управления качеством продукции.

▪ Цели и объекты сертификации.

▪ Сертификация продуктов, услуг, систем качества.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста**

Дисциплина Б1.Б.31 «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Дисциплина изучается в 8 семестре, относится к дисциплинам профессионального цикла, базовая часть.

Успешное усвоение материала предполагает знание студентами основных положений следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» должна давать теоретическую подготовку в ряде областей, связанных с методами и средствам измерений и способами обеспечения их единства, государственной системе стандартизации, технологических и организационных методах формирования качества, целях и объектах сертификации

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» должна ознакомить с объектами измерений, разновидностями и средствами измерений, основами теории измерений, обеспечением единства измерений, законодательной метрологией и стандартизацией, государственной системой стандартизации В курсе должно даваться представление о средствах и методах управления качеством продукции, целях и объектах сертификации, сертификаций продуктов, услуг.

**3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины «Аэрология горных предприятий» 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: | Терминологией в рамках метрологии и стандартизации  Основами метрологии, стандартизации и сертификации как инструментом повышения качества продукции  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 |
| Структурный элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| **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 | |
| 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: | Терминологией в рамках метрологии и стандартизации  Основами метрологии, стандартизации и сертификации как инструментом повышения качества продукции  Организационно-методическими принципами сертификации продукции и услуг. |

**4 Структура и содержание дисциплины**

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.

| Раздел/ тема  дисциплины | Семестр | Аудиторная  контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной  работы | Формы текущего и  промежуточного  контроля успеваемости | Код и структурный  элемент компетенции |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| лекции | лаборат.  занятия | практич.  занятия |
| 1. Введение | 8 |  |  |  |  |  |  | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 1.1. Цели и задачи дисциплины | 8 | 2 |  | 3 | 1 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 1.2. Значение метрологии, стандартизации и сертификации для промышленности | 8 | 2 |  | 3 | 1 | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 1.3. Общие сведения о методах и средствах измерений | 8 | 2 |  | 3 | 2 | - самостоятельное изучение учебной литературы; | Домашнее задание №1, | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| Итого по разделу | 8 | 6 |  | 9 | 4 | Выполнение контрольной работы № 1 | Контрольная работа №1 | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 2. Основы стандартизации | 8 |  |  |  |  |  |  | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 2.1. Цели стандартизации продуктов и услуг | 8 | 2 |  | 3 | 1 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 2.2. Нормативно-технические документы по стандартизации | 8 | 2 |  | 3 | 1 | - самостоятельное изучение учебной литературы; | Домашнее задание №2, | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 2.3. Применение нормативных документов и характер их требований | 8 | 2 |  | 3 | 2 | - самостоятельное изучение учебной литературы; | Домашнее задание №2, | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| Итого по разделу | 8 | 6 |  | 9 | 4 | Выполнение контрольной работы № 2 | Контрольная работа №2 | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 3. Метрология | 8 |  |  |  |  |  |  | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 3.1. Основные понятия фундаментальной и практической метрологии | 8 | 2 |  | 3 | 1 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 3.2. Средства измерений и правила их выбора | 8 | 2 |  | 3 | 1 | - самостоятельное изучение учебной литературы; | Домашнее задание №3, | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 3.3. Виды измерений | 8 | 2 |  | 3/2И1 | 2 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| Итого по разделу | 8 | 6 |  | 9/2И1 | 4 | Выполнение контрольной работы № 3 | Контрольная работа №3 | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 4. Сертификация продукции | 8 |  |  |  |  |  |  | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 4.1. Сущность и содержание сертификации | 8 | 2 |  | 4 | 1 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 4.2. Обязательная сертификация | 8 | 2 |  | 4/6И1 | 1 | Подготовка доклада | Домашнее задание №4, | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 4.3. Система добровольной сертификации | 8 | 4 |  | 4/4И1 | 2 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| Итого по разделу | 8 | 8 |  | 12/10И1 | 4 | Выполнение контрольной работы № 4 | Контрольная работа №4 | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 5. Обеспечение качества продукции горного предприятия | 8 |  |  |  |  |  |  | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 5.1. Общий механизм формирования качества продукции | 8 | 2 |  | 4 | 1,2 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 5.2. Изменчивость качества руды и методы ее оценки | 8 | 2 |  | 4/6И1 | 2 | Подготовка доклада | Домашнее задание №4, | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| 5.3. Обоснование требований к качеству продукции горнодобывающего предприятия | 8 | 4 |  | 4/4И1 | 2 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| Итого по разделу | 8 | 8 |  | 12/10И1 | 5,2 | Выполнение контрольной работы № 4 | Контрольная работа №4 | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |
| Итого по дисциплине | 8 | 34 |  | 51/22И1 | 21,2 | Подготовка к зачету | Зачет | ОПК-1 -ув  ПК-20 -зув |

1 – *Занятия проводятся в интерактивных формах (т.е. из 51 часа практических занятий 22 часа проводится с использованием интерактивных методов)*

**5 Образовательные и информационные 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 предоставлений 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 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, характеризуемых множеством показателей это? | | | | | | |
| а) квалиметрия;  б) метрология; | | | в) стандартизация;  г) сертификация; | | | |
| 2 | Совокупность свойств продукции, обусловливающих 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) С=;  б) ; | | | | | в) ;  г) С=; | |
| 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;  б) управление качеством продукции горного предприятия; | | в) стабилизация качества полезного ископаемого;  г) усреднение качества полезного ископаемого; | | | | |

**ТЕСТ № 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Оптимальное качество будет выражаться: | |
| а)  при ;  б)  при ; | в)  при ;  г)  при |
| 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) ;  б) ; | в) ;  г) ; |
| 4 | Эффективную ценность можно выразить как: | |
| а) ;  б) ; | в) ;  г) ; |
| 5 | Сокращение наименований употребительных 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, обусловливающих 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) ;  б) ; | в) ;  г) ; |
| 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) ;  б) ; | в) ;  г) ; |
| 3 | Эксцесс можно найти по выражению: | |
| а) ;  б) ; | в) ;  г) ; |
| 4 | Эффективную ценность можно выразить как: | |
| а) ;  б) ; | в) ;  г) ; |
| 5 | Дисперсию можно найти по выражению: | |
| а) ;  б) ; | в) ;О  г) ; |
| 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) ;  б) ; | в) ;  г) ; |
| 8 | В качестве критерия согласованности мнений экспертов применяется коэффициент: | |
| а) конкордации;  б) корреляции; | в) статистический;  г) унифицированный; |
| 9 | Математическое ожидание можно рассчитать как: | |
| а) ;  б) ; | в) ;  г) ; |
| 10 | Цели стандартизации: | |
| а) установление обязятельных 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) ;  б) ; | | | в) ;  г) ; |
| 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) ;  б) ; | | | в) ;  г) ; |
| 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) ;  б) ; | | | в) ;  г) ; |
| 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 обязятельной 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 |
| --- | --- | --- |
| **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 | Перечень теоретических вопросов к зачету:  1 Значение метрологии, стандартизации и сертификации для промышленно-сти.  2 История возникновения и развития науки об измерениях.  3 Метрическая система измерений.  4 Основные этапы в развитии отечественной метрологии, стандартизации и серти-фикации.  5 Измеряемые величины, их качественные и количественные характеристики и еди-ницы 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 си-стемы.  10 Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, коли-чествен-ные и качественные проявления свойств материального мира.  11 Использование плотности распределения вероятности и функции распреде-ления вероят-ности для описания результатов измерений.  12 Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).13  13 Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешно-сти, ис-точники погрешностей.  14 Способы, средства и условия измерений.  15 Однократные и многократные измерения. Алгоритмы отработки много-кратных измерений.  16 Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и ме-тодиче-ские ос-новы метрологического обеспечения.  17 Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.  18 Воспроизведение единиц физических величин. Децентрализованное и цен-трали-зованное 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 метрологиче-ская атте-стация.  23 Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учре-ждения, 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 про-дукции.  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. |
| 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 вычисли-тельной техники. | Домашние задания:  Домашнее задание №1  Изучение разновидностей и средств измерений. Изучение вещественных мер, измеритель-ных приборов, преобразователей, установок и систем.  Домашнее задание №2  Изучение закономерности формирования результата измерения, понятий погрешность и источник погрешностей. |
| Владеть | * Терминологией в рамках метрологии и стандартизации * Основами метрологии, стандартизации и сертификации как инструментом повышения качества продукции * Умением разрабатывать необходимую техническую и нор-мативную документацию в составе творческих коллекти-вов и самостоятельно, контролировать соответствие проек-тов требованиям стандартов, техническим условиям и до-кументам промышленной безопасности, разрабатывать, со-гласовывать и утверждать в установленном порядке техни-ческие, методические и иные документы, регламентирую-щие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ | *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.* |
| **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 | | |
| Знать | Основные определения и понятия метрологии и стандарти-зации  Основные понятия, связанные со средствами измерений  Закономерности формирования результата измерения, по-нятие погрешности, источники погрешностей | Перечень теоретических вопросов к зачету:  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 серти-фикации.  5 Измеряемые величины, их качественные и количественные характеристики и еди-ницы 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 си-стемы.  10 Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, коли-чествен-ные и качественные проявления свойств материального мира.  11 Использование плотности распределения вероятности и функции распределения вероят-ности для описания результатов измерений.  12 Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).13  13 Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, ис-точники погрешностей.  14 Способы, средства и условия измерений.  15 Однократные и многократные измерения. Алгоритмы отработки многократных измерений.  16 Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методиче-ские ос-новы метрологического обеспечения.  17 Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.  18 Воспроизведение единиц физических величин. Децентрализованное и централи-зованное 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 атте-стация.  23 Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учре-ждения, 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. |
| Уметь | Анализировать сложные процессы и структуры  Выявлять закономерности формирования результата изме-рения, понятие погрешности, источники погрешностей  Разрабатывать технические решения, выбирать лучшие из них по установленному критерию с использованием со-временного математического аппарата и средств вычисли-тельной техники. | *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.* |
| Владеть | Терминологией в рамках метрологии и стандартизации  Основами метрологии, стандартизации и сертификации как инструментом повышения качества продукции  Организационно-методическими принципами сертифика-ции продукции и услуг. | **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.* |

**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 приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**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» Магнитогорск: МГТУ, 2010. 29 с.

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

Програмное обеспечение:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018  Д-757-17 от 27.06.2017  Д-593-16 от 20.05.2016  Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.2021  27.07.2018  20.05.2017  13.07.2016 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| Kaspersky Endpoind Security для бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018  Д-1347-17 от 20.12.2017  Д-1481-16 от 25.11.2016  Д-2026-15 от 11.12.2015 | 28.01.2020  21.03.2018  25.12.2017  11.12.2016 |
| 7 Zip | свободно распространяемое | бессрочно |

Интернет-ресурсы:

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> – Загл. с экрана.

Поисковая система Академия Google (Google Scholar) [Электронный ресурс]. – URL: <https://scholar.google.ru/> – Загл. с экрана.

Трубецкой К.Н. Открытая разработка месторождений [Электронный ресурс]. – URL: <https://bigenc.ru/technology_and_technique/text/2697721> – Загл. с экрана.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
| --- | --- |
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | 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 | Доска, мультимедийный проектор, экран |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | 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 | Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования  Инструменты для ремонта лабораторного оборудования |