МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:



Директор института

С.Е. Гавришев

« 31 » января 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

# Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле

Специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы Взрывное дело

Уровень высшего образования - специалитет Форма обучения

Очная

Институт Горного дела и транспорта

Кафедра Разработки месторождений полезных ископаемых Курс 4

Семестр 8

Магнитогорск 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки место- рождений полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 5.

.

/

Зав. кафедрой С.Е. Гавришев /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель /С.Е. Гавришев */*

Рабочая программа составлена: доцент кафедры РМПИ, к.т.н., доцент

/ Н.Г. Караулов /



Рецензент: заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

/ Ар.А. Зубков/

# Лист регистрации изменений и дополнений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата.  № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
| 1 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | Протокол №1 от 31.08.17 |  |
| 2 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | Протокол №3 от 23.10.18 |  |
| 3 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | Протокол №3 от 11.10.19 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**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, технологиче- ских 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.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки спе- циалиста

Дисциплина Б1.Б.19 «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» вхо- дит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Успешное усвоение материала предполагает знание студентами основных положений следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Теоретическая механи- ка», «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 изме- рений и способами обеспечения их единства, государственной системе стандартизации, тех- нологических и организационных методах формирования качества, целях и объектах серти- фикации

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 стан- дартизацией, государственной системой стандартизации В курсе должно даваться представ- ление о средствах и методах управления качеством продукции, целях и объектах сертифика- ции, сертификаций продуктов, услуг.

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| **ОПК-1** | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Структурный элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения | |
| способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных техноло-  гий 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 измере- ния, 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 ин- струментом повышения качества продукции  Организационно-методическими принципами сертификации продукции и услуг. |
| **ПК-20**  умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требова- ниям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разра- батывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения гор- ных, 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 измере- ния, 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 ин- струментом повышения качества продукции |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Структурный элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|  | | Умением разрабатывать необходимую техническую и норма- тивную документацию в составе творческих коллективов и са- мостоятельно, контролировать соответствие проектов требова- ниям стандартов, техническим условиям и документам про- мышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и ут- верждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и  взрывных работ |

# Структура и содержание дисциплины

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

– контактная работа – 49,7 акад. часов:

* лекции 32 акад. часа;
* практика 16 акад. часа;

– самостоятельная работа – 58,3 акад. часов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах) | | | Вид самостоятельной работы | Формы текущего кон- троля  успеваемости.  Форма промежуточной аттестации | Код и структур- ный  элемент компетенции |
| лекции | практич. занятия | самост. раб. |
| 1. Введение. Значение метрологии, стандар- тизации и сертифика-  ции для промышлен- ности. | 8 | 4 | 2 | 8 |  |  | ПК-20 |
| 2. Общие сведения о ме- тодах и средствах из-  мерений | 8 | 4 | 2 | 8 | Домашнее задание  №1, | Домашнее задание  №1, | ПК-20 |
| 3. Основы теории изме-  рений | 8 | 4 | 2 | 7 | подготовка к практи-  ческой работе | Домашнее задание  №2, | ПК-20 |
| 4. Единство измерений и его обеспечение | 8 | 4 | 2 | 7 | Домашнее задание  №2, подготовка к практической работе | Домашнее задание  №3, тестирование | ПК-20 |
| 5. Законодательная мет- рология и стандарти-  зация | 8 | 4 | 2 | 7 | Домашнее задание  №3, подготовка к практической работе | Выступление на семи- наре, тестирование | ПК-20 |
| 6. Роль стандартизации  и сертификации в по- вышении качества | 8 | 4 | 2 | 7 | Подготовка к докладу, тестирование | Домашнее задание  №4, | ПК-20 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| продукции |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Государственная сис- тема метрологии и  стандартизации | 8 | 4 | 2 | 7 | Домашнее задание  №4, подготовка к практической работе | Домашнее задание  №5, тестирование | ПК-20 |
| 8. Организационно- методич. принципы сертификации про-  дукции и услуг | 8 | 4 | 2 | 7,3 | Домашнее задание  №5, подготовка к практической работе | Выступление на семи- наре | ПК-20 |
| Итого по курсу | 8 | 32 | 16 | 58,3 | Подготовка к зачету | Зачет | ПК-20 |

# 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 технология.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных предоставле- ний по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» происходит с ис- пользованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций- конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изло- женный 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 про- блемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти во- просы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних за- даний, при подготовке к итоговой аттестации.

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы сту- дентов

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, клас- сификацию 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 разра- ботки 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 едини-

цы измерения.

1. Шкалы порядка, ранжирования, реперные, интервалов.
2. Основные и производные единицы системы СИ.
3. Разновидности и средства измерений.
4. Вещественные меры, измерительные приборы, преобразователи, установки и системы.
5. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количествен- ные и качественные проявления свойств материального мира.
6. Использование плотности распределения вероятности и функции распределения вероят- ности для описания результатов измерений.
7. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).13
8. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.
9. Способы, средства и условия измерений.
10. Однократные и многократные измерения. Алгоритмы отработки многократных измерений. 16 Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические ос-

новы метрологического обеспечения.

1. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
2. Воспроизведение единиц физических величин. Децентрализованное и централизованное воспроизведение единиц.
3. Эталоны единиц физических величин. 20 Основные положения квалиметрии.
4. Передача информации о размерах единиц средствам измерений.
5. Государственные испытания образцов средств измерений и метрологическая аттестация. 23 Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения,

являющиеся юридическими лицами.

1. Построение, содержание и изложение стандартов.
2. Международная организация законодательной метрологии. 26 Международная организация по стандартизации.
3. Принципы и методы стандартизации.
4. Унификация, агрегирование и типизация.
5. Математическая база параметрической стандартизации.
6. Стандартизация и сертификация как инструмент повышения качества продукции. 31 Государственные и ведомственные метрологические службы.
7. Унификация узлов и агрегатов.
8. Международная организация по стандартизации (ИСО). 34 Основные цели и объекты сертификации.
9. Обязательная и добровольная сертификация.
10. Управление качеством продукции на базе стандартизации и сертификации.

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

**Т ЕСТ № 1**

Указать верный ответ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Область научных знаний о методах количественной оценки качества объектов, характе-  ризуемых множеством показателей это? | | | | | | |
| а) квалиметрия;  б) метрология; | | | в) стандартизация;  г) сертификация; | | | |
| 2 | Совокупность свойств продукции, обусловливающих ее пригодность удовлетворять оп-  ределенные потребности в соответствии с ее назначением это? | | | | | | |
| а) квалиметрия;  б) метрология; | | | в) качество продукции;  г) стандартизация; | | | |
| 3 | Меру о*n*ценки качества товара потребителем можно определить из выражения: | | | | | | |
| а) С=  *qi* \* *ai*  *Ц* ; *n*  б) *q*1 \**i**a*1 1  *q*2 \* *a*2  *q*3 \* *a*3  ...  *qn* \* *an*   *qi* \* *ai* ; | | | | | в) *q*  *nf* (*qc* \* *qр* \* ) ;  г) С=  *qi* \* *ai*  *Ц* ; | |
| 4 | Область научно-технических знаний о метод*i*а1х оценки качества п*i*р1одукции горного про-  изводства, его сырьевой базы, а также технологий добычи и первичной переработки по- лезных 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 результа- тов горного производ- ства от месторождений П.И. и природных ус-  ловий; | в) высокая точность информации об объектах горного произ- водства, 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 боль- шим 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 дости-  жения всеобщей оптимальной экономии, при соблюдении условий эксплуатации (ис- пользования) и требований безопасности это: | | | | | | |
| а) квалиметрия;  б) стандартизация; | | | в) сертификация;  г) метрология; | | | |
| 7 | 7. Метод оценки качества создаваемый на базе метрологических измерений контроли-  руемых 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 зале- жей; |
| 10 | Многостадийный процесс формирования однородного состава ископаемого при его до-  быче и первичной переработке это? | | | | | | |
| а) качество горных работ;  б) управление качеством продук- ции горного предприятия; | | в) стабилизация качества полезного ископаемого; г) усреднение качества полезного ископаемого; | | | | |

**Т ЕСТ № 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Оптимальное качество будет выражаться: | |
| а) *q*  *qопт* при *СД*  *СО*  *СП*  min ; б) *q*  *qопт* при *СД*  *СО*  *СП*  min ; | в) *q*  *qопт* при  *СД*  *СО*  *СП*  max ;  г) *q*  *qопт* при *СД*  *СО*  *СП*  min |
| 2 | Какой метод наиболее часто используют для количественной оценки качества про-  дукции? | |
| а) дифференцированный;  б) расширенный; | в) статистический;  г) смешанный |
| 3 | По какому выражению следует определять комплексный показатель качества полез-  ного ископаемого? | |
| *n m*  а) *q*   *qп* \* *a* \*  *qв* \* *a* ;  *i i j j*  *i*1 *j* 1  *n m*  б) *q*   *qп* \* *a*  *qв* \* *a* ;  *i i j j*  *i*1 *j* 1 | *n m*  в) *q*   *qп* \* *a*   *qв* \* *a* ;  *i i j j*  *i*1 *j* 1  *n m*  г) *q*   *qп* \* *a*   *qв* \* *a* ;  *i i j j*  *i*1 *j* 1 |
| 4 | Эффективную ценность можно выразить как: | |
| а) *Zэ*  *Zи*  (*Зр*  *Зд*  *Зтп* ) ;  б) *Zэ*  *Zи*  (*Зр*  *Зд*  *Зтп* ) ; | в) *Zэ*  *Zи* \*(*Зр*  *Зд*  *Зтп* ) ;  г) *Zэ*  *Zи*  (*Зр*  *Зд*  *Зтп* ) ; |
| 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, харак-  теризуемых множеством показателей это? | |
| а) квалиметрия;  б) метрология; | в) качество продукции;  г) стандартизация; |
| 9 | Математическое ожидание можно рассчитать как: | |
|   а)  *x* \* *p*(*x*)*dx*  **(*x*) ;      б)  *x*  *p*(*x*)*dx*  **(*x*) ;   |   в)  *x*  *p*(*x*)*dx*  **(*x*) ;      г)  *x* / *p*(*x*)*dx*  **(*x*) ;   |
| 10 | Что называется мерой рассеяния результатов около среднего значения? | |
| а) математическое ожидание; б) дисперсия; | в) асимметрией; г) эксцесс; |

**Т ЕСТ № 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) ** (*х*)  *D*(*x*) ;  б) ** (*х*)  2 *D*(*x*) ; | в) ** (*х*)  4 *D*(*x*) ;  г) ** (*х*)  *D*(*x*)2 ; |
| 3 | Эксцесс можно найти по выражению: | |
| (*x*  *~~x~~*) 4  а) *v*  *i* ;  ** (*x*) 2  (*x*  *~~x~~*) 2  б) *v*  *i* ;  ** (*x*) 4 | (*x*  *~~x~~*)4  в) *v*  *i* ;  ** (*x*)4  (*x*  *~~x~~*) 4  г) *v*  *i* ;  ** (*x*) 4 |
| 4 | Эффективную ценность можно выразить как: | |
| а) *Zэ*  *Zи*  (*Зр*  *Зд*  *Зтп* ) ;  б) *Zэ*  *Zи*  (*Зр*  *Зд*  *Зтп* ) ; | в) *Zэ*  *Zи* \*(*Зр*  *Зд*  *Зтп* ) ;  г) *Zэ*  *Zи*  (*Зр*  *Зд*  *Зтп* ) ; |
| 5 | Дисперсию можно найти по выражению: | |
| а) *D*(*x*)  (*xi* )(*xi*  *~~x~~*) ;  2  б) *D*(*x*)  (*xi*  *~~x~~*) ;  4 | в) *D*(*x*)  (*xi*  *~~x~~*) ;О  2  г) *D*(*x*)  (*xi*  *~~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*)  (*xi* )(*xi*  *~~x~~*) ;  2  б) *D*(*x*)  (*xi*  *~~x~~*) ;  4 | в) *D*(*x*)  (*xi*  *~~x~~*) ;  3  г) *D*(*x*)  (*xi*  *~~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)  *x* \* *p*(*x*)*dx*  **(*x*) ;      б)  *x*  *p*(*x*)*dx*  **(*x*) ;   |   в)  *x*  *p*(*x*)*dx*  **(*x*) ;      г)  *x* / *p*(*x*)*dx*  **(*x*) ;   |
| 10 | Цели стандартизации: | |
| а) установление обязятельных норм и требо- ваний;  б) установление рекомендательных норм и требований; | в) устранение технических барьеров в международной торговле;  г) проверка продукции; |

**Т ЕСТ № 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Коэффициент конкордации можно найти по выражению: | | | | | | |
|  | а) **  12 \* *S* | ; |  | | в) **  | 12 \* *S* | ; |
|  | *n* \* (*m*3  *m*) | | | | *n* 2 \* (*m*3  *m*) | | |
|  | б) **  12  *S* | ; |  | | г) **  | 12 \* *S* | ; |
|  | *n* 2 \* (*m*3  *m*) | | | | *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*  *xпод*  *~~x~~* ;  *под * (*x*)  б) *t*  *xпод* \* *~~x~~* ;  *под * (*x*) | | | | в) *t*  *xпод*  *~~x~~* ;  *под * (*x*)  (*x*  *~~x~~*)2  г) *tпод*  * x*) ;  *под*  ( | | |
| 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*)  (*xi* )(*xi*  *~~x~~*) ;  2 | | | | в) *D*(*x*)  (*xi*  *~~x~~*) ;  2 | | |
|  | б) *D*(*x*)  (*xi*  *~~x~~*) ;  4 | | | | г) *D*(*x*)  (*xi*  *~~x~~*) ;  2 | | |
|  |  | | | |  | | |
| 6 | Условия разработанные непосредственно на предприятиях для выпуска специаль-  ного вида продукции: | | | | | | |
| а) ГОСТ;  б) ОСТ | | | | в) ТУ;О  г) СНиП; | | |
| 7 | Нормы, требования и правила на продукцию массового пользования действую-  щие 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 зале- жей;  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 от- дельных залежей; | | | | в) природное качество полезного иско- паемого;  г) ценность полезного ископаемого; | | |
| 10 | Номенклатуру товаров, подлежащих обязятельной сертификации в РФ, определя-  ет: | | | | | | |
| а) организация-потребитель;  б) заявитель; | | в) национальный орган по сертификации;  г) изготовитель товара; | | | | |

* 1. **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| **ОПК-1** способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с при- менением 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 погреш- ностей | Перечень теоретических вопросов к зачету:   1. Значение метрологии, стандартизации и сертификации для промышленно-   сти.   1. История возникновения и развития науки об измерениях. 2. Метрическая система измерений. 3. Основные этапы в развитии отечественной метрологии, стандартизации и серти-фикации. 4. Измеряемые величины, их качественные и количественные характеристики и еди-ницы измерения. 5. Шкалы порядка, ранжирования, реперные, интервалов. 6. Основные и производные единицы системы СИ. 7. Разновидности и средства измерений. 8. Вещественные меры, измерительные приборы, преобразователи, установки и си-стемы. 9. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, коли-чествен-ные и качественные проявления свойств материального мира. 10. Использование плотности распределения вероятности и функции распреде- ления вероят-ности для описания результатов измерений. 11. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).13 12. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешно- сти, ис-точники погрешностей. 13. Способы, средства и условия измерений. 14. Однократные и многократные измерения. Алгоритмы отработки многократ- ных измерений. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и ме- тодиче-ские ос-новы метрологического обеспечения. 2. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. 3. Воспроизведение единиц физических величин. Децентрализованное и цен- трали-зованное воспроизведение единиц. 4. Эталоны единиц физических величин. 20 Основные положения квалиметрии. 5. Передача информации о размерах единиц средствам измерений. 6. Государственные испытания образцов средств измерений и метрологиче- ская атте-стация. 7. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учре-ждения, являющиеся юридическими лицами. 8. Построение, содержание и изложение стандартов. 9. Международная организация законодательной метрологии. 26 Международная организация по стандартизации. 10. Принципы и методы стандартизации. 11. Унификация, агрегирование и типизация. 12. Математическая база параметрической стандартизации. 13. Стандартизация и сертификация как инструмент повышения качества про- дукции. 14. Государственные и ведомственные метрологические службы. 32 Унификация узлов и агрегатов.   33 Международная организация по стандартизации (ИСО). 34 Основные цели и объекты сертификации.   1. Обязательная и добровольная сертификация. 2. Управление качеством продукции на базе стандартизации и сертификации. |
| Уметь | Анализировать сложные процессы и структуры  Выявлять закономерности форми- | *Домашнее задание №3*  Изучить порядок контроля условий действия лицензий и применение санкций, классификацию лицензируемых видов деятельности. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  | рования результата изме-рения, понятие погрешности, источники погрешностей  Разрабатывать технические реше- ния, выбирать лучшие из них по установленному критерию с ис- пользованием со-временного ма- тематического аппарата и средств вычисли-тельной техники. | *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 метроло- гии и стандартизации  Основами метрологии, стандарти- зации и сертификации как инстру- ментом повышения качества про- дукции  Организационно-методическими принципами сертифика-ции про- дукции и услуг. | **Домашние задания:**  *Домашнее задание №1*  Изучение разновидностей и средств измерений. Изучение вещественных мер, измери- тельных приборов, преобразователей, установок и систем.  *Домашнее задание №2*  Изучение закономерности формирования результата измерения, понятий по- грешность 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: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | * *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.* |
| **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, раз- рабатывать, 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 ре- зультата измерения, понятие по- грешности, источники погрешно- стей | 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 ка- чественные проявления свойств материального мира. 11. Использование плотности распределения вероятности и функции распреде-ления вероят-ности для |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | описания результатов измерений.   1. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).13 2. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешно-сти, ис-точники погреш- ностей. 3. Способы, средства и условия измерений. 4. Однократные и многократные измерения. Алгоритмы отработки много-кратных измерений. 5. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и ме-тодиче-ские ос-новы мет- рологического обеспечения. 6. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспече- нии единства измерений. 7. Воспроизведение единиц физических величин. Децентрализованное и цен-трали-зованное воспроиз- ведение единиц. 8. Эталоны единиц физических величин. 20 Основные положения квалиметрии. 9. Передача информации о размерах единиц средствам измерений. 10. Государственные испытания образцов средств измерений и метрологиче-ская атте-стация. 11. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учре-ждения, являю- щиеся юридическими лицами. 12. Построение, содержание и изложение стандартов. 13. Международная организация законодательной метрологии. 26 Международная организация по стандартизации. 14. Принципы и методы стандартизации. 15. Унификация, агрегирование и типизация. 16. Математическая база параметрической стандартизации. 17. Стандартизация и сертификация как инструмент повышения качества про-дукции. 31 Государственные и ведомственные метрологические службы. 18. Унификация узлов и агрегатов. 19. Международная организация по стандартизации (ИСО). 34 Основные цели и объекты сертификации. 20. Обязательная и добровольная сертификация. 21. Управление качеством продукции на базе стандартизации и сертификации. |
| Уметь | * Анализировать сложные процессы и структуры * Выявлять закономерности формиро- вания результата измерения, поня- тие погрешности, источники по- | Домашние задания:  Домашнее задание №1  Изучение разновидностей и средств измерений. Изучение вещественных мер, измеритель-ных прибо- ров, преобразователей, установок и систем. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  | грешностей   * Разрабатывать технические решения, выбирать лучшие из них по уста- новленному критерию с использо- ванием современного математиче- ского аппарата и средств вычисли- тельной техники. | Домашнее задание №2  Изучение закономерности формирования результата измерения, понятий погрешность и источник по- грешностей. |
| Владеть | * Терминологией в рамках метрологии и стандартизации * Основами метрологии, стандартиза- ции и сертификации как инстру- ментом повышения качества про- дукции * Умением разрабатывать необходи- мую техническую и нор-мативную документацию в составе творче- ских коллекти-вов и самостоятель- но, контролировать соответствие проек-тов требованиям стандартов, техническим условиям и до- кументам промышленной безопас- ности, разрабатывать, со- гласовывать и утверждать в уста- новленном порядке техни-ческие, методические и иные документы, регламентирую-щие порядок, ка- чество 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.* |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оце- нивания:**

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 зада- ния, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной ли- тературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотрен- ные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их само- стоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессио- нальной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, пока- завших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмот- ренных программой, но допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что сту- дент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешно- стей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях ос- новного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении преду- смотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие не- систематизированный, 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 дополнитель- ных занятий по соответствующей дисциплине.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисцип- лины (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 досту- па: https://e.lanbook.com/book/113911 — Загл. с экрана.

# в) Методические указания:

* 1. Караулов Н.Г. Метрология стандартизация и сертификация: Методические указа- ния по выполнению практических работ по одноименной дисциплине для студентов специ- альности «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 | 11.10.2021 |
|  | Д-757-17 от 27.06.2017 | 27.07.2018 |
|  | Д-593-16 от 20.05.2016 | 20.05.2017 |
|  | Д-1421-15 от 13.07.2015 | 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 | 28.01.2020  21.03.2018 |
|  | Д-1481-16 от 25.11.2016 | 25.12.2017 |
|  | Д-2026-15 от 11.12.2015 | 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.

# Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

|  |  |
| --- | --- |
| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
| Учебные аудитории для проведе-  ния занятий лекционного типа | Мультимедийные средства хранения, передачи и пред-  ставления информации, ящики с песком, макеты |
| Учебные аудитории для проведе- ния практических занятий, груп- повых и индивидуальных кон-  сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Доска, мультимедийный проектор, экран |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выхо-  дом в Интернет и с доступом в электронную информа- ционно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и про-  филактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования |