

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И
СЕРТИФИКАЦИЯ**
Метрология, стандартизация и сертификация
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Горно-технологических систем и энергетических комплексов имени Н.В. Тихонова**

Учебный план **zs210503_20_ZRT20.plx**
Направление 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ
с изменениями от 17.10 2016г.

Квалификация **Горный инженер - буровик**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 5 | | Итого | |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Иные виды контактной работы | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Итого ауд. | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Контактная работа | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Сам. работа | 95,25 | 95,25 | 95,25 | 95,25 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Целями изучения дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификации в геофизике горном деле» являются: |
| 1.2 | 1. ознакомление студентов с методическими основами метрологии, стандартизации и сертификации; |
| 1.3 | 2. закрепление представлений о методах и принципах метрологии, стандартизации и сертификации; |
| 1.4 | 3. обучение студентов использовать полученные знания в практической деятельности. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|-------------------|---|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | | Б1.Б.33 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Математика | |
| 2.1.2 | Информатика | |
| 2.1.3 | Физика | |
| 2.1.4 | Химия | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5: пониманием значимости своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности

Знать:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | состояние геофизических методов исследований; |
| Уровень 2 | значение методов поиска и разведки пп в современных условиях рыночной экономики; |
| Уровень 3 | * |

Уметь:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | работать по получаемой специальности; |
| Уровень 2 | оценить перспективы в сфере профессиональной деятельности; |
| Уровень 3 | * |

Владеть:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | навыками экономического обоснования необходимости определённых геологоразведочных изысканий; |
| Уровень 2 | методами расчета экономической выгоды в сфере профессиональной деятельности. |
| Уровень 3 | * |

ОПК-6: самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами

Знать:

| | |
|-----------|---|
| Уровень 1 | цели, задачи и объекты геологоразведочных исследований; |
| Уровень 2 | основные научные подходы к исследуемому материалу. |
| Уровень 3 | * |

Уметь:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | учитывать геологические и технические условия выполнения геологоразведочных работ; |
| Уровень 2 | выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. |
| Уровень 3 | * |

Владеть:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | навыками планирования экспериментальных исследований; навыками работы с аналитическим лабораторным оборудованием; определения физических свойств горных пород как в атмосферных условиях, так и в условиях приближенных к пластовым; |
| Уровень 2 | навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды. |
| Уровень 3 | * |

ПСК-3.1: способностью профессионально отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлять профессиональный интерес к развитию смежных областей

Знать:

| | |
|-----------------|---|
| Уровень 1 | основные задачи технологических процессов геологоразведочных работ; |
| Уровень 2 | эффективные способы и виды бурения разведочных скважин, условия их применения для достижения наиболее высоких показателей процесса бурения скважин; |
| Уровень 3 | * |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | оценить возможные направления совершенствования технологических процессов; |
| Уровень 2 | оценить место бурения скважин в общих работах по разведке месторождения; |
| Уровень 3 | * |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | методами оценки эффективности технологических процессов бурения скважин; |
| Уровень 2 | основами выбора прогрессивных технологий бурения. |
| Уровень 3 | * |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | классификацию, методов анализа измерений, основы обеспечения единства измерения, основные категории и виды стандартов. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | проводить анализ ряда измерений. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | методами метрологии, стандартизации и сертификации. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|---------------------------|--------------------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Основные понятия и термины метрологии | | | | | | |
| 1.1 | Цели и задачи метрологии. Физические и нефизические измеряемые величины. Основные и производные величины. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 1.2 | Цели и задачи метрологии. Физические и нефизические измеряемые величины. Основные и производные величины. /Ср/ | 5 | 16,1 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 2. Международная система единиц (система СИ) | | | | | | |
| 2.1 | Основные, производные и дополнительные единицы. /Лек/ | 5 | 0,5 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.2 | Основные, производные и дополнительные единицы. /Ср/ | 5 | 16 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 3. Воспроизведение физических величин и передача их размеров | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|---------------------------|-------------------------------|---|--|
| 3.1 | Обеспечение единства и единообразия измерений. Единство измерений. ОЕИ техническими средствами и организационно-методическими мероприятиями. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц физических величин Централизованное воспроизведение единиц эталонами. Классификация, состав, условия хранения и применения эталонов Эталоны основных ФВ. Перспективы развития национальной международной эталонной базы. Воспроизведение единиц, развитие системы воспроизведения единиц. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 3.2 | Обеспечение единства и единообразия измерений. Единство измерений. ОЕИ техническими средствами и организационно-методическими мероприятиями. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц физических величин Централизованное воспроизведение единиц эталонами. Классификация, состав, условия хранения и применения эталонов Эталоны основных ФВ. Перспективы развития национальной международной эталонной базы. Воспроизведение единиц, развитие системы воспроизведения единиц. /Ср/ | 5 | 16 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 3.3 | Математическая обработка результатов измерений. /Пр/ | 5 | 1 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 4. Нормирование метрологических характеристик | | | | | | |
| 4.1 | Основные группы метрологических характеристик средств измерений. Нормирование метрологических характеристик СИ. Классы точности, использование информации о классе точности СИ при проведении измерений Метрологическая надежность СИ. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 4.2 | Косвенные однократные измерения /Пр/ | 5 | 1 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 5. Принципы метрологического обеспечения | | | | | | |
| 5.1 | Система метрологического обеспечения (МО) предприятия. Передача средствам измерений информации о размерах единиц при их централизованном воспроизведении. Законодательная метрология. Закон «Об обеспечении единства измерений». Государственная, ведомственная и локальные схемы передачи размера величин и измерительной информации. МО и метрологические службы. /Ср/ | 5 | 18 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 6. Основы государственной системы стандартизации и сертификации | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|-------|---------------------------|--------------------------|---|--|
| 6.1 | Основные положения. Закон «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования. Цели, содержание, виды технических регламентов. Организации по стандартизации. /Ср/ | 5 | 18,15 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 7. Работы выполняемые при стандартизации | | | | | | |
| 7.1 | Общие сведения о работах выполняемых при стандартизации: систематизация, классификация, кодирование, типизация, агрегатирование, унификация. /Ср/ | 5 | 11 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 8. Основы сертификации | | | | | | |
| 8.1 | Сертификация как обобщение практики применения стандарта. Организационные структуры сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Система сертификации. /Лек/ | 5 | 0,5 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 8.2 | Доклад реферата /Пр/ | 5 | 2 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 8.3 | Консультация перед экзаменом, экзамен /ИВКР/ | 5 | 0,75 | ОПК-5 ОПК-6 ПСК-3.1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» 6 семестр:

1. Основные задачи метрологии. Классификация и виды физических величин (ФВ).
2. Измерения. Основные типы шкал измерения.
3. Международная система единиц (система СИ).
4. Воспроизведение единиц ФВ и передача их размеров.
5. Эталоны единиц ФВ их типы и основные свойства.
6. Модель измерения и основные постулаты метрологии.
7. Виды измерений.
8. Методы измерений.
9. Классификация погрешностей измерения. По форме числового выражения.
10. Выявление и исключение грубых погрешностей.
11. Виды средств измерений (СИ).
12. Метрологические характеристики средств измерений.
13. Классификация погрешностей СИ.
14. Дать определение понятием стандарт и стандартизация.
15. Закон «О техническом регулировании».
16. Принципы технического регулирования.
17. Особенности технического регулирования в отношении оборонной продукции.
18. Дать определение технических регламент. Виды технических регламентов.
19. Порядок разработки и принятия технического регламента.
20. Принципы стандартизации.
21. Российские организации по стандартизации.
22. Что такое технический комитет. Основные функции технических комитетов.
23. Международные организации по стандартизации.
24. Систематизация, кодирование и классификация.
25. Унификация, типизация и агрегатирование машин.
26. Научно-технические принципы стандартизации.
27. Научно технические методы стандартизации.
28. Категории стандартов.
29. Виды стандартов.
30. Дать определение сертификации.
31. Цели подтверждение соответствия.
32. Принципы подтверждения соответствия.
33. Формы подтверждения соответствия.
34. Добровольное подтверждение соответствия.

35. Обязательное подтверждение соответствия.
36. Функции органа по сертификации.
37. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

Тематика рефератов:

1. Основные задачи метрологии. Классификация и виды физических величин (ФВ);
2. Измерения. Основные типы шкал измерения;
3. Международная система единиц (система СИ), ее достоинства;
4. Воспроизведение единиц ФВ и передача их размеров;
5. Эталоны единиц ФВ их типы и основные свойства;
6. Модель измерения и основные постулаты метрологии;
7. Виды измерений;
8. Методы измерений;
9. Классификация погрешностей измерения. По форме числового выражения;
10. Выявление и исключение грубых погрешностей;
11. Виды средств измерений (СИ);
12. Метрологические характеристики средств измерений;
13. Классификация погрешностей СИ;
14. Калибровка средств измерений;
15. Сущность стандартизации;
16. Понятие нормативных документов по стандартизации;
17. Методы стандартизации;
18. Система стандартизации в РФ;
19. Понятие и характеристика национальных стандартов;
20. Порядок и этапы разработки национальных стандартов;
21. Характеристика стандартов организаций;
22. Информация о документах по стандартизации и технических регламентах;
23. Международная и региональная стандартизация;
24. Межотраслевые системы стандартов;
25. Основные понятия в области подтверждения соответствия;
26. Сертификация как процедура подтверждения соответствия;
27. Правила и документы по проведению работ в области подтверждения соответствия;
28. Сертификация продукции;
29. Сертификация услуг;
30. Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия;
31. Обязательное подтверждение соответствия;
32. Декларирование соответствия;
33. Обязательная сертификация.

Варианты заданий и методические рекомендации к выполнению курсового проекта представлены в Приложении 1.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, темы рефератов для проведения текущего контроля, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: темы рефератов;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|--|--|-----------------------------|
| ЛП.1 | Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Тесленко Е. В., Куликова Е. А. | Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум | Санкт-Петербург: Лань, 2015 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|--|--|-----------------------------|
| Л1.2 | Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В. | Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие | М.: Логос, 2003 |
| Л1.3 | Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрина Н. Ю., Кондратенко В. Г. | Метрология, стандартизация и сертификация: учебник | Санкт-Петербург: Лань, 2019 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С. | Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учебник | М.: Высшая школа, 2002 |
| Л2.2 | Виноградова А. А., Ушаков И. Е. | Законодательная метрология: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2018 |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Аудитория | Назначение | Оснащение | Вид |
|-----------|--|--|-----|
| 4-16 | Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 6 П.М., Столы - 6; Стулья - 17; Столы компьютерные - 5; Доска для маркеров - 1; Стеллажи - 2; Компьютеры - 6.6 комп-ов Intel Core™ 2 DUO CPU 2.2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, принтер LaserSHOT LBP-1120 | |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.